



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los
despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ

Ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Huamancoli Ulloa, Joanna María

ASESOR:

Mg. Percy Sixto Sunohara Ramírez


LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Página del Jurado

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : 107-PP-PR-02.02 Versión : 06 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Dona :
Joanna María Huamancolí Ulloa

cuyo título es:

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en
los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la
empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018

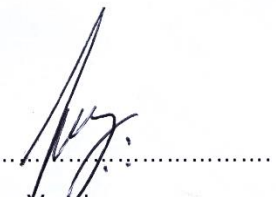
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

.....12.....(número)DOCE..... (letras).

Los Olivos, 16 de enero del 2019


.....
Presidente


.....
Secretario


.....
Vocal
L. BENITEZ

Dedicatoria

A todas las personas que estuvieron presentes por su gran apoyo brindado, la comprensión que ofrecieron, cariño y paciencia a la que me fue brindada en todas las fases vividas a lo largo de mi carrera para alcanzar mi objetivo de ser una profesional al día de hoy.

Agradecimiento

A mis familiares que estuvieron presentes en todo el transcurso de mi vida en especial mis padres y madrina por todo el sacrificio y dedicación por brindarme la oportunidad de tener una formación tanto de valores como estudios universitarios como frutos utilizables en mi vida diaria.

A todo docente que estuvieron presente para guiar mi camino estudiantil universitario paso a paso para lograr así mi objetivo de realizarme profesionalmente y que aun así siguen presente en cada momento de mis labores.

Al ser todo poderoso que siempre alumbra mi camino que doy en todo momento de toda mi vida diaria otorgándome vida, salud y saberes.

Muchas gracias.


Declaratoria de Autenticidad

Yo, Joanna Maria Huamancoli Ulloa con DNI N° 72200178 a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Tesis, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo también declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como de información aportada por lo cual me dispongo a las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 16 de enero del 2019



Joanna Huamancoli Ulloa

Nombre de la Alumna

Presentación

A los miembros del Jurado:

Les doy a presentar la tesis titulada “Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018”, que tuvo como objetivo su desarrollo para la obtención del grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial.

El trabajo presentado está conformado por ocho capítulos de las cuales se dividen en los siguientes: en el primer capítulo se detalla y describe el problema presentado para esta investigación tomando como relación las variables captadas, en el segundo capítulo se detalla y a la vez se desarrolla la metodología de investigación consecuente a lo especificado, seguidamente en el tercer capítulo se dan a conocer los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, en el cuarto capítulo se presentan las discusiones siendo consecuentes con determinados trabajos tomadas como antecedentes, consecutivamente en el quinto capítulo se desarrolla las conclusiones, conjuntamente en el sexto capítulo se detalla las recomendaciones que ameritan explicaciones, en el séptimo capítulo se presentan las referencias y para fines de la investigación se adjuntan anexos que llevan importancia para la complementación de la investigación presentas

La autora.

ÍNDICE

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de figuras	xii
Índice de tablas	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.1.1. A nivel Internacional	2
1.1.2. A nivel nacional	4
1.1.3. A nivel local	5
1.2. Trabajos previos	14
1.2.1. Antecedentes Internacionales	14
1.2.2. Antecedentes Nacionales	17
1.3.1. Metodología PDCA	20
1.3.1.1. Definiciones	20
1.3.1.2. Importancia	21
	vii

1.3.1.3. Desarrollo de la variable	21
1.3.1.4. Dimensiones	23
1.3.1.5. Herramientas de calidad	25
1.3.1.6. Los 14 principios de Deming	26
1.3.2. Productividad	29
1.3.2.1. Definiciones	29
1.3.2.2. Importancia	31
1.3.2.3. Factores	32
1.3.2.3.1. Factores internos	33
1.3.2.3.2. Factores externos	35
1.3.2.4. Medición de la productividad	36
1.3.2.4.1. Zona de despacho	37
1.3.2.5. Dimensiones	38
1.3.2.6. Herramientas para utilizarse	39
1.4. Formulación del problema	40
1.4.1. Problema general	40
1.5.1. Problemas Específicos	40
1.5. Justificación	40
1.5.1. Justificación Metodológica	40
1.5.2. Justificación Teórica	41
1.5.3. Justificación Social	41
1.5.4. Justificación Económica	41

1.6.	Hipótesis	42
1.6.1.	Hipótesis General	42
1.6.2.	Hipótesis Específicas	42
1.7.	Objetivo	42
1.7.1.	Objetivo General	42
1.7.2.	Objetivos Específicos	42
II.	MÉTODO	43
2.1.	Tipo y diseño de investigación	44
2.1.1.	Tipo de investigación	44
2.1.1.1.	Por su finalidad (Investigación Aplicada)	44
2.1.1.2.	Por su nivel (Descriptivo y Explicativo)	44
2.1.1.3.	Por su enfoque (Cuantitativo)	44
2.1.1.4.	Por su alcance (Longitudinal)	44
2.1.2.	Diseño de investigación	45
2.2.	Variables y operacionalización	46
2.3.	Población y muestra	47
2.3.1.	Población	47
2.3.2.	Muestra	47
2.3.3.	Muestreo	47
2.4.	Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	47
2.4.1.	Técnicas	47
2.4.2.	Instrumentos	48

2.4.3. Validez	48
2.4.4. Confiabilidad de instrumento	49
2.5. Método de análisis de datos	49
2.5.1. Estadística descriptiva	49
2.5.2. Estadística inferencial	49
2.6. Aspectos éticos	50
2.7. Desarrollo de la propuesta	50
2.7.1. Descripción de la situación actual de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.	50
2.7.1.1 Misión y Visión	51
2.7.1.2 Organigrama de la empresa	51
2.7.2. Propuesta de mejora	53
2.7.2.1. Alternativa de solución	55
2.7.2.2. Cronograma de implementación de la propuesta de mejora	62
2.7.3. Diagnostico e implementación de mejora	66
2.7.3.1. Plan (Planear) y DO (Hacer)	70
2.7.3.3. Check (Comprobar) y Act (Actuar)	74
2.7.4. Resultados de la Implementación	78
2.7.5. Análisis económico financiero	87
2.7.5.1. Costos	87
2.7.5.2. Caja chica	87
III. RESULTADOS	91
3.1. Análisis descriptivo	92

3.1.1.	Variable dependiente: Productividad	92
3.1.2.	Variable dependiente: eficacia	93
3.1.3.	Variable dependiente: eficiencia	94
3.2.	Análisis inferencial	95
3.2.1.	Prueba de hipótesis variable dependiente: Productividad	95
3.2.2.	Variable Dependiente- Eficacia	96
3.2.3.	Variable dependiente – Eficiencia	97
IV.	DISCUSIÓN	98
V.	CONCLUSIONES	101
VI.	RECOMENDACIONES	103
VII.	REFERENCIAS	105
VIII.	ANEXOS	111
	Anexo N° 1 Matriz de correlación	112
	Anexo N° 2 Alternativa de solución	113
	Anexo N° 3 Manual de metodología PDCA pagina1	113
	Anexo N° 4 Manual de metodología PDCA pág. 5	114
	Anexo N° 5 Recolección de datos de eficiencia y eficacia de 30 días entre abril- mayo	115
	Anexo N° 6 Recolección de datos de eficiencia y eficacia 30 días entre julio y agosto (toma 1)	116
	Anexo N° 7 Recolección datos eficiencia y eficacia 30 días entre agosto y septiembre (toma 2)	117
	Anexo N° 8 Listado de selección de materiales	118
	Anexo N° 9 Precios y costos relativos	118
	Anexo N° 10 Porcentaje de similitud	120

Índice de figuras

Figura N° 1	Factor total de productividad 2000–2016	3
Figura N° 2	Los factores más problemáticos para hacer negocios	4
Figura N° 3	Diagrama Ishikawa de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.	9
Figura N° 4	Grafica de correlación	10
Figura N° 5	Diagr. de Pareto con las principales causas de la baja productividad en la empresa.	11
Figura N° 6	La rueda de Deming que ilustra el método PDCA	22
Figura N° 7	Etapas y especificaciones del ciclo PDCA	24
Figura N° 8	Etapas y herramientas del ciclo PDCA	26
Figura N° 9	Factores de la productividad de la empresa. Fuente: OIT. Informe VI, 2007.	32
Figura N° 10	Mapa de factores clave para el éxito de la gestión. Fuente: Mora. 2016.	37
Figura N° 11	Organigrama de la empresa.	51
Figura N° 12	Diagrama de flujo de despachos del almacén (PRE TEST)	55
Figura N° 13	Diagrama de recorrido antes del almacén	58
Figura N° 14	Caja de Herramientas	59
Figura N° 15	Cajas de materiales en el suelo sin ser guardadas	60
Figura N° 16	Cronograma de implementación	65
Figura N° 17	Eficiencia en la actualidad (antes)	68
Figura N° 18	Eficacia en la actualidad	69
Figura N° 19	Productividad en la actualidad	69
Figura N° 20	Área de la clasificación A	71
Figura N° 21	Área de la clasificación B	72

Figura N° 22 Área de la clasificación C	72
Figura N° 23 ABC de los materiales	73
Figura N° 24 Herramientas y materiales en el vehículo (antes)- (después)	74
Figura N° 25 Plataforma de abastecimiento (antes)	74
Figura N° 26 Formato empleado para la verificación de salida de materiales	76
Figura N° 27 Proceso de verificación de materiales.	77
Figura N° 28 Programa de limpieza	77
Figura N° 29 Gráfico de la eficiencia (pos test)	81
Figura N° 30 Gráfico de la eficacia (Pos test)	81
Figura N° 31 . Gráfico de la productividad (Pos test)	81
Figura N° 32 Diagrama de flujo de despachos del almacén (POS TEST)	82
Figura N° 33 Diagrama de recorrido del post test	84
Figura N° 34 . Costo real	88
Figura N° 35 Diferencia de la Productividad antes y después de la mejora	92
Figura N° 36 Diferencia de la Eficacia antes y después de la mejora	93
Figura N° 37 Diferencia de la Eficiencia antes y después de la mejora	94

Índice de tablas

Tabla N° 1 Cuadro al detalle de la problemática de la empresa	11
Tabla N° 2 Matriz de priorización	12
Tabla N° 3 Alternativas de solución.	13
Tabla N° 4 Tipos de trabajos eléctricos	52
Tabla N° 5 Matriz de relación a los problemas encontrados para mejorar la productividad	54
Tabla N° 6 DAP del Pre test	57
Tabla N° 7 Instrumento para evaluar el nivel de cumplimiento de la metodología PDCA pre test	66
Tabla N° 8 Nivel de cumplimiento de la metodología PDCA	68
Tabla N° 9 Variación de productividad (Pre test)	70
Tabla N° 10 Análisis ABC de los materiales en el almacén	72
Tabla N° 11 Cuadro de variación de la primera toma (eficiencia, eficacia, productividad)	75
Tabla N° 12 Instrumento de levantamiento e información de nivel de cumplimiento de PDCA – Después	78
Tabla N° 13 Nivel de cumplimiento de la metodología PDCA	79
Tabla N° 14 Cuadro de variación de la segunda toma (eficiencia, eficacia, productividad)	80
Tabla N° 15 Variación de productividad (Pos test)	80
Tabla N° 16 DAP del Post test	83
Tabla N° 17 Productividad 30 días ABRIL- MAYO (Pre test)	85
Tabla N° 18 Productividad 30 días AGOSTO - SEPTIEMBRE (Pos test)	86
Tabla N° 19 Costo mano de obra	87
Tabla N° 20 Inversión total realizado en la mejora de la productividad	88
Tabla N° 21 Análisis beneficio costo de los servicios de alumbrado	88

Tabla N° 22 Análisis económico antes y después	89
Tabla N° 23 Flujo de caja de la mejora	89
Tabla N° 24 VAN, TIR, B/C	90
Tabla N° 25 Cuadro de resultados estadísticos Pre Test y Post Test	92
Tabla N° 26 . Cuadro de resultados estadísticos	93
Tabla N° 27 Cuadro de resultados estadísticos	94

RESUMEN

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. Lima 2018, es el título de la presente investigación, que tuvo como objetivo, determinar como la aplicación de la metodología PDCA mejora la productividad en la empresa en estudio, la teoría en cuanto la variable independiente se sustenta en el texto “Nuevos enfoques en las industrias de proceso: la planta de fabricación del futuro”, de los autores “Dan Pont y Azzaro Pantel” y que por otro lado se tiene en la variable dependiente el texto “Calidad y productividad -2014” del autor “Humberto Gutierrez” Pullido, respectivamente a lo que se refiere al marco metodológico, la investigación resulto ser hipotética deductiva, del tipo descriptiva -explicativa, aplicada y cuantitativa, y que por otra parte en lo que se refiere con el diseño esta fue experimental, con modelo cuasiexperimental, ya que se trabajaron con grupos intactos lo cual permitió un mayor grado de control sobre los elementos de estudio, es decir la población fue igual a la muestra, siendo esta el número de despachos realizados por treinta días. Conclusiones del estudio se plantearon lo siguiente: Se determino que existe un aumento en la productividad entre los periodos de estudio, de 0.69 a 0.80 con una variación de 0.11 lo que significa una mejora porcentual de 15.97% en la productividad, esto se puede corroborar en la tabla N° 15, N° 25 y en la figura 33 respectivamente. Se determino que mejoró el número de pedidos cumplidos a tiempo, en el periodo de estudio, de 0.84 a 0.89 lo cual significa una mejora de 5.95%, esto se puede corroborar en la tabla N° 26 y en la figura ° 34 respectivamente. Se determinó que mejoró el número de despachos sin emplear recursos extras, en el periodo de estudio, de 0.82 a 0.90, lo cual significa una mejora de 9.76% respecto al periodo anterior, corroborándose en la tabla 27 y en la figura 35.

Palabras clave: metodología PDCA, productividad, despachos, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

Application of the PDCA methodology to improve productivity in the dispatches of materials for luminaire repairs in the company ADJ Ingenieros E.I.R.L. Lima 2018, is the title of the present investigation, which aimed to determine how the application of the PDCA methodology improves productivity in the company under study, the theory as to the independent variable is based on the text “New approaches in process industries: the manufacturing plant of the future ”, by the authors“ Dan Pont and Azzaro Pantel ”and on the other hand, the text“ Quality and productivity -2014 ”of the author“ Humberto Gutierrez ”Pullido respectively, as regards the methodological framework, the research turned out to be hypothetical deductive, of the descriptive type -explanatory, applied and quantitative, and that on the other hand in regard to the design this was experimental, with a quasi-experimental model, since they worked with intact groups which allowed a greater degree of control over the study elements, that is, the population was equal to the sample, this being the number of shipments made for thirty days. Conclusions of the study were the following: It was determined that there is an increase in productivity between the periods of study, from 0.69 to 0.80 with a variation of 0.11 which means a percentage improvement of 15.97% in productivity, this can be corroborated in Table No. 15, No. 25 and in Figure 33 respectively. It was determined that the number of orders completed on time was improved, in the study period, from 0.84 to 0.89, which means an improvement of 5.95%, this can be corroborated in Table No. 26 and Figure 34 respectively. It was determined that the number of offices improved without using extra resources, in the study period, from 0.82 to 0.90, which means an improvement of 9.76% over the previous period, corroborating in table 27 and figure 35.

Keywords: PDCA methodology, productivity, dispatches, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. A nivel Internacional

En la actualidad, la innovación y la capacidad empresarial influyen en la productividad de una economía, esta idea no solamente se basa en pruebas anecdóticas, sino también en pruebas empíricas-teóricas en donde mencionan que la diferencia entre países ricos y pobres proviene de las diferencias en la productividad. Estas pruebas son muy intuitivas ya que el aumento de la productividad implica la eficiencia más grande en el uso de los factores productivos como capital y trabajo, que genera el crecimiento. Por una parte, el aumento en la productividad tiene un efecto directo sobre la eficiencia del uso de los factores productivos, en otras palabras, las mejoras en la tecnología de producción de una economía. Y, por otro lado, una aceleración en la dinámica de la acumulación de capital es generada. Las pruebas empíricas modernas del crecimiento económico e investigación reciente enfatizan la importancia de la productividad en explicar las diferencias entre las economías abundantes y las economías malas. Llegando a tal punto, que las diferencias en la productividad explican el 90 % de las diferencias en el producto per cápita (GONZALES, 2018, p. 1).

La eficiencia y la productividad laboral en su veracidad provienen de una serie de determinados factores, incluyendo la cohesión del equipo, la motivación de estos mismos que se les da y la reputación corporativa que brindaría la empresa. Según las estadísticas, el 42% de la reputación de una empresa tiene como sustento sólido en las percepciones de los consumidores asociados a esta por sus esfuerzos en centrarse en la responsabilidad social corporativa (GESTION,2018, párr. 12).

El enigma de la productividad se vuelve cada vez más complejo. De acuerdo con James Manyika, Gerente General del instituto Global McKinsey, menciona que la productividad débil es un misterio verdadero en tiempos de grandes cambios tecnológico - es una deficiencia a una gran cantidad de asuntos que no se trata de la manera correcta. También menciona que la mayor parte de la demanda del mundo desarrollado es mínima ya que siempre se centran más la productividad centrada en el equipo de suministro (FOROOHAR,2018, p. 1-2).

Según el FMI, el aumento de la productividad se logrará a partir de reformas estructurales en infraestructura y transporte, mejorar la educación y formalización de la economía (60% de los trabajadores siguen en la informalidad), y ajustes en comercio exterior, en particular con respecto a aranceles y logística en los puertos. El trabajo colaborativo junto a los clientes

se ha observado que el proceso de preparación de los pedidos de productos de comercio electrónico emplea un gran porcentaje de los recursos de los trabajadores del almacén. Puesto que para las empresas les resulta cada vez más difícil contratar trabajadores, la adquisición de sistemas automatizados es la solución para aumentar la productividad, disminuir los costes y mejorar el tiempo de respuesta. (PR Newswire En Español, 2018, p. 1). Hace diez años, la crisis financiera mundial interrumpió un período de crecimiento económico sostenido que se remonta para el año 1960. Los mercados avanzados y emergentes aparecen por igual haber experimentado también una desaceleración en la productividad, a pesar del significativo progreso tecnológico.

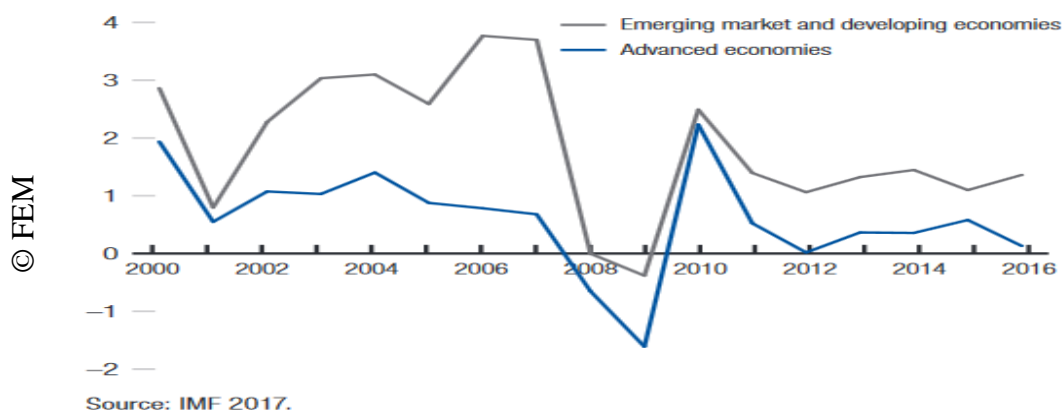


Figura N° 1 Factor total de productividad 2000–2016

Según la figura 2 nos muestra cómo ha disminuido la productividad total de los factores promedio en las economías avanzadas y emergentes mercados después de la crisis financiera. Muchas posibles explicaciones para la desaceleración de la productividad han ido avanzando. Algunos argumentan que las tecnologías de hoy no logran tener el mismo potencial para mejorar la productividad como las del pasado. Otras explicaciones incluyen los efectos a largo plazo de la capacitación, especialmente entre los trabajadores más jóvenes, en los países donde la desaceleración condujo al desempleo sostenido; inversión inadecuada, debido a los altos niveles de endeudamiento y tasas de interés cercanas a cero en la cual alentaban a la mala asignación de capital (WEF, 2018, p. 3).

El foro económico Mundial también nos dice que el incorporar el Índice de Competitividad Global 4.0 captura factores a los que denominamos niveles de productividad económica, sin embargo, se centra básicamente con un énfasis elementos relacionas al capital humano, agilidad en la que se realice las actividades y, resiliencia al manejar los problemas y por último la innovación que se le va dando a las entidades (WEF, 2018, p. 1).

Los economistas recomiendan la inversión más grande en la infraestructura, especialmente en el mundo en vías de desarrollo, que puede bajar gastos de la empresa y aumentar la eficiencia, y las educación y capacitación laboral, para incrementar la destreza de trabajadores (Grupo de Diarios América, 2018, párr.1).

Se tiene un claro ejemplo de cómo mejorar la productividad en el almacén según fabricante italiano, Genera Cavi, quien administra y distribuye cables y productos eléctricos en todo el mundo, ha logrado obtener una productividad entre 10% y 15%, y la forma en como lo ha logrado fue con la actualización de sus sistemas, es decir lo gro renovando sus ordenadores táctiles agilizando así la actualización de sus stocks que tenga. La migración que realizó de sus sistemas permitió incrementar la eficiencia que a su vez mejoró el control de calidad del almacén (ITUSER tech & bussiness, 2019, párr.6).

1.1.2. A nivel nacional

A nivel nacional, según el Foro Económico Mundial, ha resultado ser el menos favorable en la evaluación en términos de ética y corrupción refleja el impacto de los escándalos de corrupción vistos en la región durante el año pasado y el impacto que ha tenido en la confianza tanto en instituciones públicas como privadas (SCHWAB, 2018, p. 236). En el reporte uno aprecia los problemas que tiene el país entre los cuales se ubica el suministro inadecuado de la infraestructura. Es decir, existe deficiencia en el correcto manejo y control al accionar las decisiones tomadas.

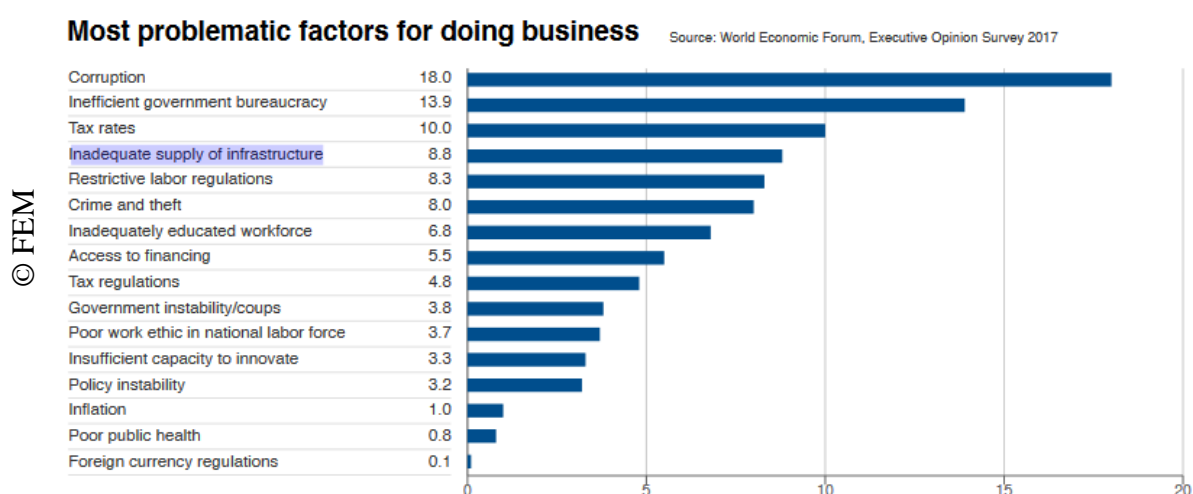


Figura N° 2 Los factores más problemáticos para hacer negocios

La ministra de la Producción, Lieneke Schol, anunció que la industria peruana acelerará su proceso de recuperación y crecerá un 3.7% en el 2018, en la cual el subsector no primario la

producción de bienes de consumo y de bienes intermedios contribuirían al avance, mediante la formación de una política de desarrollo responderá a la necesidad de hacer más competitiva a la industria y los sectores vinculados como logística. En el caso del impulso de la productividad corresponde a retos sectoriales y verticales (GESTION, 2018, párr. 1). El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) informó que, gracias al desarrollo de un programa piloto sobre Buenas Prácticas Logísticas, las pequeñas y medianas empresas (Pymes) exportadoras lograrán reducir costos logísticos hasta un 30%. Asistir al programa proporcionó a las Pymes tener una visión más estratégica de su negocio, fortalecer sus capacidades logísticas, así como elevar su productividad y competitividad, favoreciendo de esta manera su inserción a las cadenas globales de valor. Del mismo modo, las empresas reforzaron sus capacidades en el empleo de estándares globales en la gestión logística, la elaboración de plan de ventas y operaciones, la gestión de los proveedores, el establecimiento de indicadores de gestión y la mejora de la trazabilidad de sus productos (ANDINA, 2018, párr. 5-6).

El asesor de la alta dirección del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Pablo O'Brien Cuadro señaló que busca transformar el puerto de Ilo en un nodo que enlace una verdadera cadena logística. Su desarrollo podría agilizar la economía de la macro región sur y del país en general. En la audiencia que se realizó en el auditorio de la Municipalidad Provincial de Ilo explicó que cuya finalidad es impulsar el comercio interno y está orientado a la modernización de las infraestructuras portuarias para mejorar niveles de eficiencia e incrementar la productividad (el Economista América, 2018, párr. 3-6).

En el Perú existe un porcentaje alto de pequeñas, medianas empresas y microempresas que están en subdesarrollo y a la vez ameritan ayuda para hacerlas crecer de poco a poco.

1.1.3. A nivel local

Localmente, en la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. la realización de las obras es una actividad pesada, por una parte, en el campo administrativo se debe obtener un buen dominio y una correcta gestión para así conservar e incrementar el nivel de calidad de los procesos, incluso laborando colectivamente la sección del área técnica debe cerciorar el logro de la puesta en marcha de todas las obras en el tiempo planificado, es decir, tener un control en cada proceso tanto del capital como de los materiales y así plasmarlo en los informes que se brinden al concluir las obras para lograr obtener la liquidación correcta de estas. .

ADJ Ingenieros E.I.R.L. es una empresa peruana joven realizan todo tipo de trabajos eléctricos, montaje electromecánico de subestaciones de transmisión en la cual a esto se le suma un valor agregado que es el de terminar la obra en el tiempo establecido. Dos de sus grandes clientes son empresas reconocidas como Enel y Luz del sur, sin embargo, igualmente en su portafolio comercial tiene diferentes PYMES que solicitan el servicio.

La naturaleza de la logística hace que las medidas normales de productividad, basadas en un concepto de salida / entrada, no siempre sean apropiadas. Los enfoques de indicador o proxy pueden ser más adecuados y relacionarían la calidad del sistema con el costo total, complementando el pensamiento de productividad total convencional.

La productividad no es más y nada menos que el plasmar los objetivos y metas de una organización con un óptimo manejo de los recursos. Consecuentemente al análisis efectuado nos preguntaríamos lo siguiente: ¿Se incrementaría la productividad si gestionamos eficientemente el sistema de almacenaje de materiales de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. ¿Qué aspectos mejoraría la implementación de la metodología PDCA? ¿De qué forma se lograría mejorar la productividad?

Diagrama de Causa Efecto (Espina de Pescado)

Una vez que queda bien definido, delimitado y tener finalmente localizado el problema importante, es cuestión de investigar sus causas. Es una herramienta de especial utilidad para comenzar a indagar siendo esta el diagrama de causa – efecto o diagrama de Ishikawa, un método gráfico mediante el cual se da a representación y analizar la relación existente entre un efecto (problema) y sus causas (Gutiérrez, 2014 p. 206).

Según Gutiérrez (2014), cuando queda bien concretado, circunscrito y localizado el problema de mayor importancia, es el preciso momento en la cual se debe de indagar sus causas una por una, ya que es una herramienta que es de gran utilidad para la búsqueda y que es el diagrama de causa –efecto o diagrama de Ishikawa, la cual se interpreta y analiza el vínculo entre un efecto (problema) y sus causas mediante un método de gráficos. (p.206).

Una de las mayores preocupaciones de la empresa que se tiene, son las de llevar un correcto control de sus pedidos solicitados por el encargado de obra, por el simple hecho de no contar con un correcto manejo de las solicitudes de materiales y equipos tanto en fecha y hora al despachar los materiales. Esta situación nos da a tener una nebulosa en lo que tenemos y no tenemos, simplemente con un hecho objetivo de lo que tenemos no basta para conocer

realmente que es lo que tenemos y lo que realmente nos falta para tener un correcto inventario de los materiales.

Existe también una falta correcta de información en cómo es que los materiales solicitados se embalan y cargan para que no sufran daño alguno las existencias brindadas por los proveedores en temporadas de fuerte actividad laboral para su distribución. Esto se da como se indica anteriormente en temporadas alta de obras la cual los materiales brindados por los proveedores en ocasiones ocurrían la llegada de material rotos como luminarias y focos led, y esto ocasionaba retrasos en todo el equipo de proceso, sin embargo, ocurría mucho más cuando se almacenaba los materiales en el almacén. Ya que o se rajaban, rompían o se perdían por no tener una ubicación fija a la cual acudir al momento de las descargas de estos materiales.

Otro de los principales inconvenientes con los que trata el establecimiento del área de almacén, encontramos la falta de mano de obra, ya que debido a la insuficiencia de una correcta planeación entre los días de llegada de camión con los materiales de los proveedores y los trabajadores para separar los pedidos por el solicitante trae como consecuencia la constante atención de despachos por emergencias o urgencias, en la cual influye en que la única persona disponible quede sobrecargada para separar los envíos según las solicitudes. Esto se da al ser el mismo jefe de almacén vela por los materiales cuando llegan varias unidades pasando las 100 unidades de los diferentes productos al ser esta misma persona quien recibe y despacha los materiales para los diferentes equipos de obra que van llegando al almacén.

También, no existe un correcto control de los materiales que se distribuyen en el estado óptimo para su utilización ya que existe una sobrecarga de trabajo para el almacenista ya que no hay una correcta planificación de los días que llegan el camión en el sistema por la computadora en estado obsoleta. Se da esta situación por no utilizar programas de computadoras como Excel que ayuden al conteo de los productos que salen y ingresan para tener un equilibrio de cuando pedir un material que se esté acabando y en si es por el simple hecho de que la computadora tiene información sobrecargada la cual hace que se ralentice y conlleve a un lajeo del programa y obstaculice las funciones del encargado de almacenar en vez de facilitarlo.

La falta de equipos le ocasiona a la organización un continuo derroche de dinero y de tiempo, ya que muchas veces al no poseer estos suministros los trabajos se retrasan o los técnicos no pueden acabar el horario establecido. Con lo descrito anteriormente a largo plazo perjudica

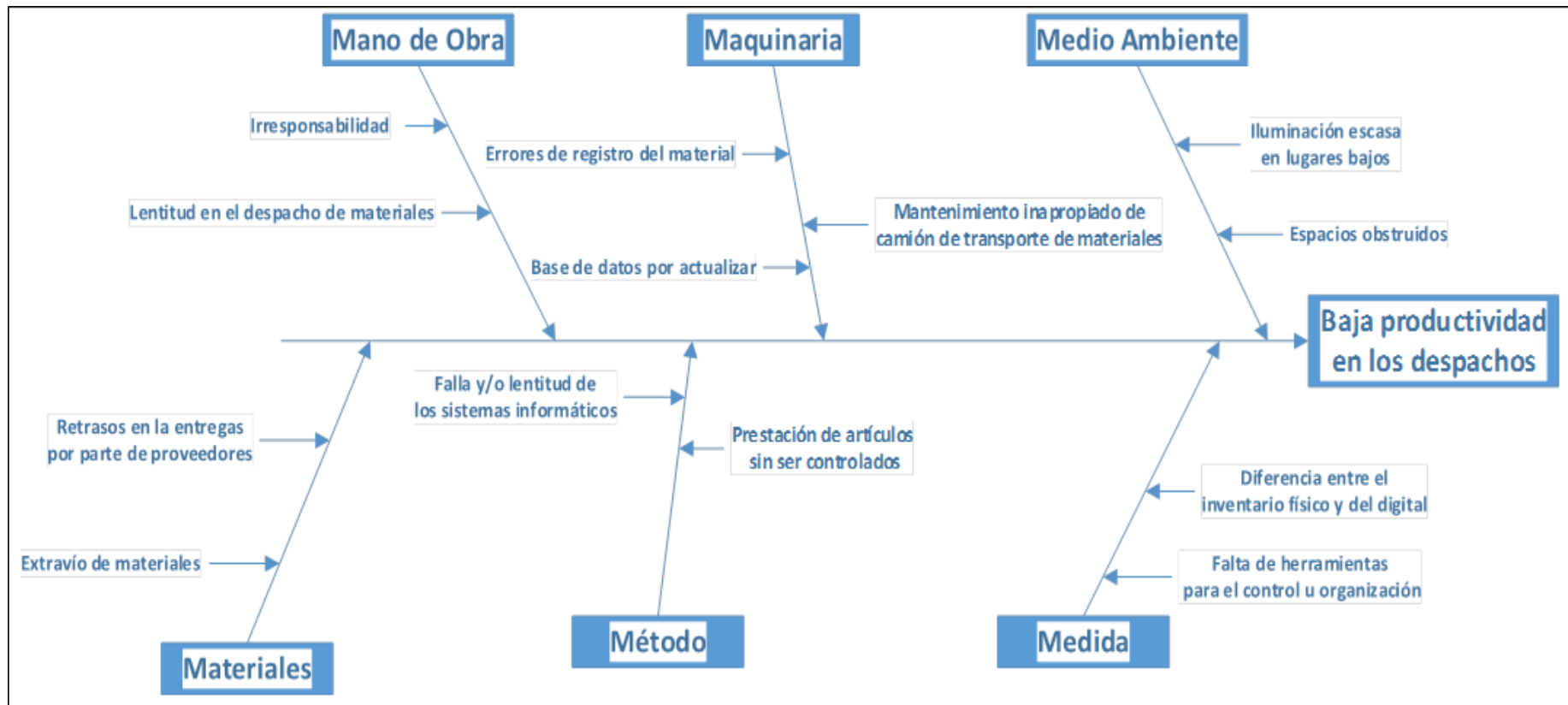
a la productividad de la empresa por la calificación y perspectiva que se lleve el cliente al trabajar con la empresa por sus contratiempos que conlleven; teniendo como resultado la pérdida de un cliente.

La falta de herramientas para el control u organización de los que es en el sistema de almacenaje ocasiona un desequilibrio en la atención a los pedidos de los clientes que genera una desactualización de los constantes materiales manejados en el almacén. Al tener una desactualización de lo real con lo escrito de las unidades almacenadas ocasiona un importante retraso en el comienzo de la obra es por este motivo que siempre es requerido un conteo en determinados tiempos necesarios para tener con seguridad implacable que la data coincida con los materiales que se tengan, agilizando el proceso de entrega a los despachos de las obras.

El mantenimiento inapropiado de camión de transporte se relaciona con los despachos de materiales por mantener herramientas esparcidas en la unidad de transporte. Estas unidades de transporte contienen herramientas en ocasiones en estado de oxidación tales como alicates cables entre otros objetos punzantes y grasos la cual al colocar los materiales como las luminarias y demás equipos necesarios pueden dañarse con estas herramientas al ser colocadas dentro del transporte para la puesta en marcha de las obras que tengan durante su jornada.

Por último, otro de los problemas principales es el de tener espacios obstruidos dentro del almacén. Se observó que el área del almacén no contaba con un ordenamiento estructurado y clasificado para lo cual existía espacios obstruidos para trasladarse y obtener acceso a los materiales que eran necesarios en su momento, así como también a la oficina y a los servicios higiénicos. Todos estos ítems causantes identificados en el diagrama de Ishikawa son los que hacen que la productividad sea de naturaleza baja en lo que respecta a los despachos presentados en el almacén de la empresa ADJ INGENIEROS EIRL. Los problemas anteriormente detallados se lograron clasificar en el diagrama causa y efecto en 6 factores tal como describe la teoría del diagrama de ISHIKAWA. En lo que respecta a la mano de obra tiene 2 problemas presentados en maquinaria de la misma forma presenta 3 problemas hallados, en medio ambiente presenta 2 problemas, en los materiales empleados presenta 2 problemas principales, en métodos presenta 2 problemas principales de igual manera y por último en medidas también presenta 2 problemas principales. En su totalidad estos problemas fueron identificados gracias al apoyo de personal autorizado de la empresa y consecuentemente utilizados para el desarrollo de la presente investigación.

Figura N° 3 Diagrama Ishikawa de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

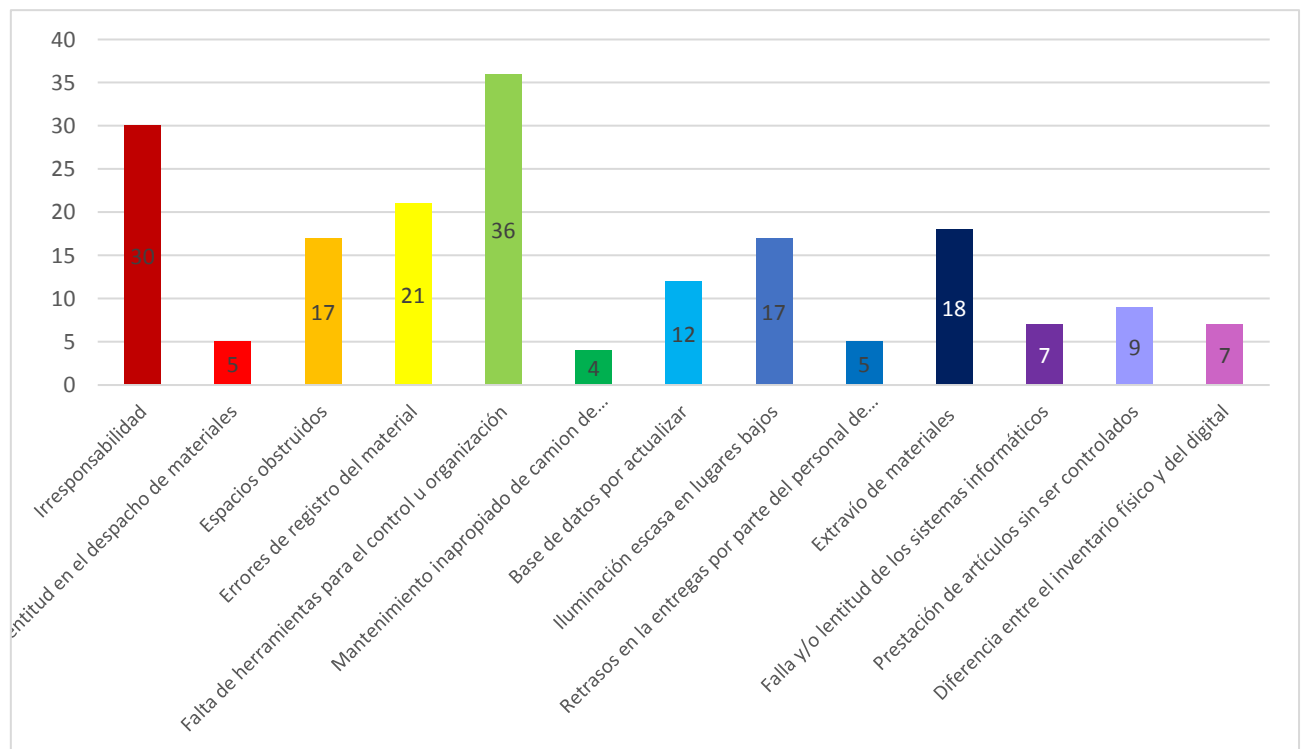


Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama se observa las 6 M's constituida por los materiales, método de trabajo, maquinaria, medio ambiente, mano de obra y medición, presentando además los problemas primordiales de cada una de las ramas, lo que nos ayudará a decidir los problemas del área en el diagrama de Pareto.

Luego de haber encontrado los problemas principales causales de una baja productividad se verá en que tanto se relacionan todos esos ítems asignándoles puntajes según lo apreciado buscando así desde el problema con mayor importancia hasta el de menor importancia. Esto se lograría mediante un cuadro correlacional propiamente elaborado con un método clasificatorio numeral y estos son 0,1,3, 5 siendo el cero el de no se relaciona para nada, hasta el 5 que se relaciona completamente. Esto se puede apreciar en el cuadro mostrado en el Anexo N° 1. Una vez terminado de asignar los puntajes se obtuvo puntajes basados en apreciaciones cualitativas y esto dio paso para su representación gráfica de los problemas.

Figura N° 4 Gráfica de correlación



En la figura mostrada anteriormente se detallan los problemas ya correlacionados con sus puntajes ya asignados siendo irresponsabilidad con 30 puntos, lentitud en los despachos de materiales con 5 puntos, espacios obstruidos con 17 puntos, errores de registro del material con 21 puntos, falta de herramientas para el control u organización con 36 puntos, mantenimientos inapropiado de camión de transporte de materiales 4 puntos, base de datos por actualizar 12 puntos, iluminación escasa en lugares bajos 17 puntos, retrasos en la entrega por parte del personal de almacén 5 puntos, extravío de materiales 18 puntos, falla y/o lentitud de los sistemas informáticos 7 puntos, prestación de artículos sin ser controlados 9 puntos y diferencias entre el inventario físico y del digital 7 puntos.

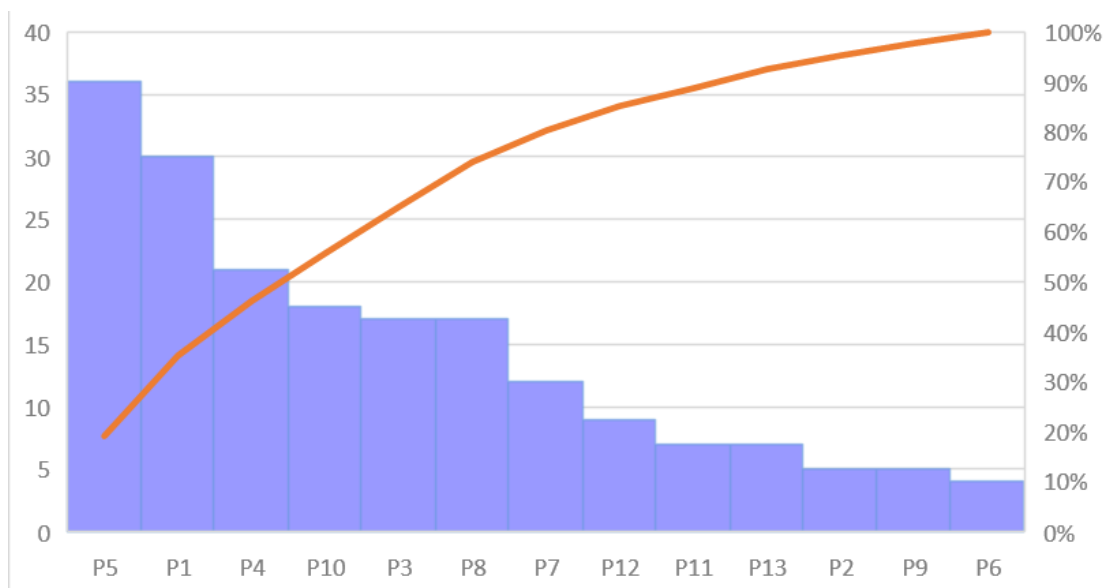
El diagrama de Pareto es un gráfico de barras verticales en el que los valores se trazan en orden menguante de izquierda a derecha. Los gráficos de Pareto son útiles para investigar qué problemas necesitan atención primeriza ya que las barras que son en su mayoría altas en el gráfico, representan la frecuencia, muestra claramente qué variables tienen el mayor resultado acumulativo en el sistema dado. Para tomar en cuenta la importancia de los problemas mediante el diagrama de Pareto se dio con la recolección información directa con el jefe del área de operaciones y mediante la observación en primera persona en el área de almacén.

Tabla N° 1 Cuadro al detalle de la problemática de la empresa

PROBLEMAS	CAUSAS	TOTAL	%	% acumulado
P5	Falta de herramientas para el control u organización	36	19%	19%
P1	Irresponsabilidad	30	16%	35%
P4	Errores de registro del material	21	11%	46%
P10	Extravío de materiales	18	10%	56%
P3	Espacios obstruidos	17	9%	65%
P8	Iluminación escasa en lugares bajos	17	9%	74%
P7	Base de datos por actualizar	12	6%	80%
P12	Prestación de artículos sin ser controlados	9	5%	85%
P11	Falla y/o lentitud de los sistemas informáticos	7	4%	89%
P13	Diferencia entre el inventario físico y del digital	7	4%	93%
P2	Lentitud en el despacho de materiales	5	3%	95%
P9	Retrasos en la entregas por parte del personal de almacén	5	3%	98%
P6	Mantenimiento inapropiado de camion de transporte de materiales	4	2%	100%
	TOTAL	188	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 5 Diagrama de Pareto con las principales causas de la baja productividad en la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de Pareto mostrado anteriormente se puede apreciar de modo gráfico la mayor ocurrencia del problema para lograr decidir sobre este, logrando identificar ciertamente los causales que corresponden al 80% del problema en base de estudio. Se tiene como problemas principales la falta de herramientas y control u organización en el área de almacén con un 19%, irresponsabilidad con un 16%, errores de registro de material con un 11%, extravíos de materiales con un 10%, espacios obstruidos con un 9% e iluminación escasa en lugares bajos de igual forma con un 9% según el valor de importancia dado en la matriz de correlación o estratificación mostrada detalladamente en el anexo.

Para la elección de la herramienta de solución se tomó en cuenta la matriz de priorización cuyo fin es el de clasificar los problemas principales obtenidos en el diagrama de Pareto ya sea del tipo de gestión, del tipo proceso, del tipo mantenimiento y del tipo calidad. A estos tipos de clasificación se le dio un nivel de criticidad por el mismo investigador y supervisado por el Gerente dando, así como resultado en su mayoría problemas en el proceso, siendo este indicador en el que se dará el enfoque para su solución.

Tabla N° 2 Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREAS	MEDICIÓN	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MEDIO AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODO	NIVEL DE CRITICIDAD	total de problemas	tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad**	Medidas a tomar
GESTIÓN	1	1	0	0	0	0	Medio	2	15%	6	12	2*	
PROCESOS	1	1	1	1	1	2	Alto	7	54%	7	49	4	PDCA, 5S, gestion de inventario
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	1	0	Bajo	1	8%	4	4	1	MCR
CALIDAD	0	0	1	1	1	0	Medio	3	23%	7	21	3	PDCA, lean office
Total problemas	2	2	2	2	3	2		13	100%				

*Alternativas de solución tomadas por el área administrativa

**A mayor numero, mayor prioridad.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 2 siendo esta la Matriz de priorización se da a conocer que los problemas fueron clasificados y seccionados dando como resultado 2 problemas en la gestión, 7 problemas en los procesos, 1 problema en mantenimiento y 3 problemas dirigidos a calidad siendo en total 13 problemas que resolver. Seguidamente el nivel de criticidad tomado en gestión fue de Medio por normativas y procedimientos de la alta gerencia a evaluar según convendría a la organización, en “procesos” fue Alto por varios problemas presentados en el almacén, en “mantenimiento” fue Bajo por ser motivos en las cuales intervendrían agentes externos y fuera del alcance del personal autorizado para esta investigación, y en “calidad”

fue de Medio por ser problemas en las cuales son importantes que requieren tiempo y organización para resolverlos. Como resultado se obtuvo en gestión un seis de impacto, en procesos un siete de impacto, en mantenimiento un cuatro de impacto y en calidad un siete de impacto. Por lo tanto, la calificación casi el 50%, según los hechos mostrados en el cuadro anterior, fue de 49% siendo esto la priorización de solucionar los problemas relacionados a los procesos.

Para mejorar los procesos en el almacén se tomarían medidas como la metodología PDCA, 5s, lean office y a la larga gestión de inventario como alternativas de solución para mejorar tanto los procesos y la calidad en el área de almacén.

La herramienta PDCA es lo básico de una disciplina hecha para mejorar constantemente, las 5s conllevaría a estructurar completamente el almacén, la gestión de inventario ayudaría a entablar lo almacenado eficazmente y por último lean office abarcaría en su mayoría hasta las funciones administrativas del gerente.

En la siguiente figura se evalúan las alternativas de solución considerando criterios como la durabilidad, que tan económico nos resultaría, el tiempo que se demoraría en aplicar y con qué facilidad se avanzaría. Para la cual fueron pensadas estrictamente y puntualmente en la que, a mayor número dado como resultado, nos convendría aplicar en la empresa.

Tabla N° 3 Alternativas de solución.

SOLUCIÓN	CRITERIOS*				TOTAL
	DURABILIDAD	ECONÓMICO	TIEMPO DE APLICACIÓN	FACILIDAD	
Aplicación de ABC	3	5	3	1	12
Aplicación de Lean Office	5	1	1	3	10
PDCA	3	3	3	5	14
5s	5	3	3	1	12
Gestión de inventarios	3	1	3	3	10

* 1= poco conveniente ; 3= medianamente conveniente; 5= bastante conveniente

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°3 mostrada anteriormente se pueden apreciar las 5 soluciones posibles que se pueden aplicar elegidas a conveniencia y sugeridas por personal calificado. Estas 5 alternativas fueron Aplicación de ABC, Aplicación de Lean Office, PDCA, 5S y Gestión de inventarios. Para la elección de la alternativa de solución se tomaron ciertos criterios tales como durabilidad económica, tiempo de aplicación y facilidad. Estos criterios se evalúan

numéricamente del 1 al 3 siendo el 1 poco conveniente, 2 medianamente conveniente y 3 bastante conveniente de las cuales nos darían sumatorias.

Analizando las respectivas alternativas de solución se puede apreciar que la de mayor conveniencia resulta ser la aplicación de PDCA, con una sumatoria de 14 puntos para lo cual viene a ser mayor puntaje de entre todas las alternativas pensadas a aplicar, en la cual parte de lo más básico para mejorar los problemas en la empresa.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Internacionales

NAVAS, D. y ROMERO, C. Aplicación de la herramienta 5S y de la metodología PDCA en la administración del inventario de un almacén de repuestos en una empresa productora de detergente. Tesis (Titulados en Ingeniería Industrial). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica Del Litoral. 2015. Tuvieron como objetivo general incrementar la productividad de la bodega de repuestos con el aumento del nivel de servicio; es decir brindando mayor calidad de atención en la realización de los productos con lo que se tenía así mismo reduciendo por ende el capital empleado en inventario en consecuencia se produjo un ambiente de trabajo con seguridad para el personal del área mediante la aplicación de técnicas de Manufactura Esbelta. Para conseguir este objetivo conformaron un equipo de trabajo del cual eran miembros el personal responsable de la bodega, de la cual fueron integrantes el gerente de Mantenimiento y dos técnicos que apoyaban con su experiencia para establecer la criticidad de los repuestos. En su trabajo de investigación tuvieron un análisis de costo-beneficio en la cual hubo una reducción en el tiempo empleado para realizar una operación de despacho de 7,5 a 5,2 minutos. Con la realización de ese cambio lograron reducir la media del tiempo de despacho que mantenía el departamento en un 30,67% del valor histórico. Este proyecto resulta beneficioso por su forma de aplicar en el área de almacén de materiales resultando efectivos al momento de despachar sus materiales a su destino, mantenerlos en perfecto estado y mejora de los tiempos además de realizar una conformación de un equipo de trabajo en la cual se hacían responsables de específicas tareas conllevando así una correcta supervisión para minimizar errores además de brindar información de cómo mantener al personal seguro en un almacén.

MONTIEL, C. Análisis y Propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de línea blanca utilizando la metodología Kaizen. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial).

Lima: Universidad Iberoamericana. 2014. Tuvo como objetivo principal el de demostrar de qué manera se realiza la transformación de un proceso determinado de manufactura en la cual lo logró con una correcta aplicación de la metodología PDCA en toda la estructura de que conlleva a la distribución logística. Como resultado pudo incrementar con un porcentaje notable de un 17.54% de mejora en la productividad en el área de distribución. También logró identificar que las variables afectadas siendo estas los camiones y los desplazamientos en kilómetros, a la cual en ambas partes se reducían, siendo esto como consecuencia del rediseño de la red de distribución logística a la cual pasaron del modelo geográfico al modelo Barrido, e la cual tuvo una reducción de 45 740 KM, esto se vio reflejado en el costo de combustible de los camiones representados en S/. 157.082 de ahorro. Por otro lado, el número de camiones empleados logró dimensionarlos de una forma adecuada logrando así que la flota tenga una disminución de 953 camiones y que a su vez fue representada en forma monetaria S/. 5,098,550. Esta investigación da como ejemplo el de brindar formatos como base para la recolección de datos a desarrollar en el tiempo de aplicación en lo que es de la mejora continua; es decir, nos ayudó a realizar instrumentos que permitan coordinar las salidas de los camiones a campo desde la solicitud de materiales hasta el despacho de estos mismos.

PEREZ, C. Análisis y propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de Línea Blanca utilizando la metodología Kaizen. Para lograr el título de Maestro en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura. Universidad Iberoamericana. México D.F., 2014, pp.114. En este estudio presentado se tuvo como objetivo principal la demostración de cómo se realizaba la transformación de un proceso de manufactura, en este trabajo demuestra en cómo se manejaron ante los problemas presentados es decir de como afrontaron los retos y el cómo lo resolvían de tal forma en el que se obtenía beneficios en la cual les servirían como un testimonio de lo que puede lograrse con la manufactura esbelta y, si aún no lo logran, empezar a adentrarse en esta fascinante forma de hacer las cosas. En su investigación para su finalización lograron obtener una mejora de 11.3%, un incremento de los volúmenes de producción en 15%, además de reducir los tiempos extras en 54%; lograron también reducir el inventario en proceso (WIP) en un 50% (mejorando en casi 70% en este indicador), redujeron la mano obra directa en casi 20% y los rechazos de productos disminuyeron en 50%. Esta investigación es una prueba del cumplimiento de muchos de los objetivos, eliminando procesos innecesarios mediante la metodología de mejora continua

(PDCA), también los problemas que se van presentando en el desarrollo de su investigación son prueba del cambio que realizan para mejorar, para lo cual se toma como ejemplo a seguir en la investigación presente para saber sobrellevar los problemas presentados tal vez no de la misma manera más sí como una referencia de lo que si se llega a mejorar o no, dependerá mucho de los cambios que se realicen en la organización de las actividades además nos proporciona como una referencia en el paso a paso para la planificación de la mejora.

TAFFUR, A., PEÑA, J. y CHIRIVI, W. Propuesta de mejoramiento del sistema de inventario en el almacén MERCASUR ubicado en ciudad bolívar. Tesis (Titulados en tecnología en logística). Colombia: Corporación Universitaria Minuto De Dios. 2016. 91 pp. Esta investigación tuvo como objetivo principal realizar una propuesta de mejora al sistema de manejo de inventarios en la cual pudiesen tener un mejor control y poder determinar descuadres, basados en modelos y procesos de inventario e indicadores de MercaSur. Para su análisis de los diferentes inconvenientes hallados tuvieron que mencionar las causas por la falta de control del inventario al no tener un correcto registro de las salidas y entradas de mercancías, almacenamiento, primero en entrar primero en salir (PEPS) y control de rotación de los productos. En su investigación le asignaron un presupuesto de \$1.107.106,00 ayudándose con herramientas empleadas como lo fueron el diagrama causa–efecto, VSM, diagrama de procesos, tiempos cronometrados e indicadores, En su conclusión se halló que no existe un control sino del 35 % de las existencias, por lo cual se generaba sobre stock, el almacenaje no era el más optimo por falta de utilización de espacio a lo largo, ancho y alto en la cual tenían restricciones de movilidad en los pasillos, el costo de almacenamiento por espacio era elevado debido a que no se aprovechaba el tipo de estantería que se manejaba es por esto que, al realizar la propuesta de mejora al sistema de inventarios actual a un sistema permanente, para obtener un control de las existencias desde el momento de la recepción hasta el momento de la venta en tiempo real, para una reducción de tiempos en las operaciones afectadas como almacenamiento y orden de compra. En este proyecto se toma como ejemplo seguir algunos problemas que dieron a conocer y que a le vez es similar a los problemas de esta investigación tales como: control, manipulación, sistema de información, clasificación y rotación de los productos inclusive puede ser de referencia para solucionar algunos problemas extras como la: falta de señalización, deficiencia y la correcta utilización los espacios.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

Para dar sustento a esta investigación se recurre a los antecedentes de trabajos precedentes en el país como los de:

CHIPANA, A. y GALLARDO, M. Implementación de Mejora Continua utilizando la Metodología PHVA en la empresa TASAMI S.A.C. Tesis (Titulados en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres. 2017. Este proyecto fue desarrollado en una empresa de servicios dedicada al soporte técnico, asesoría y desarrollo de proyectos de automatización En el sector de industrial en la cual tuvo como objetivo principal mejorar la productividad de la empresa mediante un sistema de mejora continua en la cual permitió incrementar la rentabilidad y mejorar su imagen con sus clientes. Al utilizar la metodología PDCA que se ajustaba a la situación problemática que existía en la empresa y tenía un índice de productividad de 1.30, como apoyo a la metodología se utilizaron diversas herramientas: diagrama de Ishikawa diagrama de Pareto, matriz QFD, matriz AMFE que permitió visualizar de mejor manera la situación en la que se encontraba la empresa. El proceso iniciado comenzó con el planeamiento de los objetivos estratégicos a realizar en la empresa implementando así el planeamiento estratégico, una vez alcanzados los objetivos continuaron realizando los planes de acción correspondientes, es decir, las actividades para lograr dichos objetivos. Una vez implementados los planes de acción realizados para lograr los objetivos se obtuvo que la productividad aumentó a 1.47 y ésta siga aumentando por estar orientada a continuar con el proceso de mejora continua. Esta investigación contiene información necesaria para desarrollar tanto el avance teórico como pasos necesarios para el análisis de la empresa. En la empresa no tenían un clima laboral apreciable por los trabajadores, no tenía un sistema de información que les permitiese dominar sus inventarios, por lo que la empresa estaba expuesta a mala toma de decisiones e inclusive a pérdidas económicas debido a la poca seguridad en sus almacenes, esta situación se vive precisamente por no tener un sistema de información que pueda manejar data de productos distribuidos de forma correcta, a la cual se dirige esta investigación, por ende, me ayuda a estudiar y tener un inicio de cómo aplicar la metodología PDCA.

LLONTOP, J. Aplicación del Método kaizen para mejorar la Productividad en el proceso de entrega de productos del área de Distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A. Tesis

(Titulado en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. Tuvo como objetivo mejorar el área de distribución por su baja productividad ya que tuvo deficiencias en la forma de cómo estaba llegando a sus clientes, para solucionarlo se utilizó la metodología Kaizen en la cual lograron mejorar la productividad según ellos en un 37.35%, siendo relevante para la empresa por el motivo de que les permitieron un ahorro sustancial de S/. 756 250.00 en alquiler de unidades para así lograr atender su mercado, del mismo modo les permitieron reducir las anomalías por asaltos de mercadería en S/. 2 647.00 y billetes falsos en S/. 9 645.00. En su investigación tuvieron como recomendación principal el no descuidar en ninguno momento sus procesos de toda la cadena de distribución la “Mejora Continua”, ya que les permitió mantener un seguimiento constante sobre los clientes bancarizados y realizar periódicamente muestras del mercado para la evaluación volátil que tiene de tiempos en el punto de venta. Esta investigación me ayudo al brindarme una reflexión e importante recomendación sobre los procesos realizados, ya que sin una correcta transparencia no se lograría un buen control por más que se establezcan unos rigurosos, además tanto por su contenido teórico como su posterior proceso de aplicación infiere mucho en esta investigación actual por el manejo de cómo es que se distribuyen los materiales eléctricos si es que no hay una buena base de inicio, es decir, si no se tiene todo a disposición y alcance del personal al momento de solicitar los productos.

REYES LOZANO, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015. En su investigación tuvo como objetivo principal el de incrementar el proceso productivo del calzado y para esto implementó las 5” s”, conjuntamente con las fichas de control además de capacitaciones dirigidos a la motivación y de buenas prácticas productivas. Básicamente tuvo una consistencia de 4 procesos en los cuales se tomó una muestra a conveniencia de una producción de un mes antes y después para su implementación, por ende fue un estudio pre experimental, obteniendo como resultado un incremento de 25% en la productividad de mano de obra y un 4% en lo que respecta a la materia prima para su optimización, también el autor corroboró los resultados con el análisis estadístico T–Student para la comparación de la productividad de mano de obra, la cual dio un valor $p = 0.000875$ y para la comparación de la productividad de materia prima se empleó la prueba de Wilcoxon, la cual le arrojó un $p = 0.011$, permitiéndole la aceptación de la hipótesis que indicó ser la implementación del

ciclo de mejora continua de Deming en el proceso productivo incrementa la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015 . Para esta investigación se obtuvo un costo beneficio de 2.41, significando un incremento de la productividad. Puedo tomar como referencia sus indicadores mencionados para el ordenamiento de los materiales a la hora de decepcionarlos y separarlos de acuerdo a lo necesitado, además de la teoría ofrecida como una guía para la investigación.

CAJAS, J., CRUZADO, H. y VERA, C. Propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento en la etapa de recepción de materiales del proceso productivo de una empresa minera de la zona norte del país. Tesis (Magister en dirección de operaciones y logística). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2016. 159 pp. Tuvo como objetivo principal disminuir el tiempo de entrega por las constantes demoras de los productos entregados por la Empresa Minera, y a lo que refiere es a los tiempos empleados en los procesos internos del área encargada de la logística. Ellos dieron a referirse en la poca trazabilidad, es decir, casi nula, que se tiene de todos los embarques desde que son despachados del p proveedor hasta el recibimiento en los almacenes de la empresa para si lograrse estar listos para su entrega. Hicieron uso de las TIC, con la finalidad de mantener un proceso de trazabilidad permanente y actualizado en tiempo real el que les permitió poder elaborar cronogramas de entrega al usuario final. La propuesta económica permitió el inicio operativo de la propuesta la implementación del sistema RFID (identificación por radiofrecuencia), realizada 4 veces al año, tendría un total de S/. 53,400.00 soles, con la aplicación de las RFID solo será necesario realizar un inventario al año con lo cual se obtendría un ahorro de S/. 40,050.00 soles, dado que las RFID pueden aumentar la visibilidad de los inventarios; para así moverlos sin tener que escanearlos, detectar robos y pérdidas, además de evitar errores en los distintos procesos de almacén.

Para la investigación presente este predecesor tiene como guía su manera en cómo especifica su cronograma de despacho, la cual nos basamos como referencia, en cómo se especifica las fechas de salida, para tenerlas presente sin olvidarnos y tenerlos preparadas a tiempo tan solo para despacharlos. Aplicando lo que realzaron podría tener la incertidumbre que se tiene al no conocer las cantidades exactas de lo que se despacha en el mismo instante, manteniendo la trazabilidad de los productos y a quienes se dirigió, es decir a que obra fue destinado ya sea por estar roto, defectuoso lo que se despachó.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Metodología PDCA

1.3.1.1. Definiciones

BLOG de (La Nueva ISO 9001:2015 y el Círculo de Deming .2013, Párr. 1), indica que: el ciclo PHVA, es en sí una guía en el cual se utiliza para realizar una mejora continua en la empresa mediante una gestión de calidad, en la cual se utilizará cuatro pasos, como son: planear hacer, verificar, actuar. El PHVA es una técnica que brinda mejoras efectivas en los procesos de la empresa haciendo que sean competitivos en el mercado, reduciendo costos y aumentando la productividad. de esta manera se puede optimizar la producción y aumento en la rentabilidad de la empresa.

La metodología PDCA (por sus siglas en inglés: Plan, Do, Check, Act), también conocido como el ciclo de Shewart y posteriormente conocido como el Ciclo de Deming o Ciclo PHVA de Deming; precisamente, por ser Shewhart su autor y Deming su más reconocido impulsor, es una de las herramientas para la mejora continua para lograr obtener resultados a corto plazo con poca inversión, siempre que decidan crear una organización basada en mejorar procesos humanos y productivos y comprometerse con la filosofía (CARRO Y GONZALEZ,2013, p.12).

El increíble papel de W.E. Deming en la recuperación de Japón después de la Segunda Guerra Mundial se dio al dejarnos como legado su “rueda”, siendo famoso en todo el mundo y una herramienta de gestión muy eficaz que es fácil de recordar. El plan-do-check-act (PDCA) en donde sintetiza sus propios principios básicos de gestión de la calidad como parte de un proceso de mejora continua, este método involucra 4 etapas, cada etapa conduce a otra, y tiene como objetivo establecer un círculo virtuoso (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170).

Es un modelo continuo de mejora de la calidad que consiste en una secuencia lógica de cuatro pasos repetitivos para la mejora continua y el aprendizaje: Plan, Do, Check and Act teniendo como base el ciclo SHEWART como: PLAN, DO, STUDY y ACT. En la cual se obtendrá beneficios como la gestión de rutina diaria para el individuo y / o el equipo, proceso de resolución de problemas, gestión de proyectos, desarrollo continuo, desarrollo de proveedores, desarrollo de recursos humanos, desarrollo de nuevo producto y proceso de ensayos mediante su aplicación (DEMING, 1989).

1.3.1.2. Importancia

La metodología PDCA o como mucho le llaman ciclo de Deming incide en cada entorno empresarial ya sea productiva servicial o gubernamental a la cual se somete faros factores para un análisis exhaustivo y así mejorar algunos aspectos ya sea de la personas o procesos para agilizar actividades. Esta metodología suele ser básica y primordial para dar solución desde problemas secundarios hasta principales de urgencia conllevando a la utilización de otras herramientas para mejorar tanto la productividad como la calidad. Desde que fue creada hasta hoy en día contiene principios básicos para su manejo que no necesita procedimientos complejos más sí su entendimiento completo para una correcta aplicación y así obtener resultados que se esperan para el cumplimiento de objetivos que se deseen llegar según conveniencia de las entidades a las que se deseen utilizar.

El uso de esta metodología abarca para toda área de la entidad ya que se adapta a todo proceso que se realiza en distintas fases según el rubro de la entidad, no solo se adapta, sino que trata de mejorar la calidad de cada producto a elaborar, partiendo de lo más básico hasta lo más detallado. Esta metodología también se adapta y complementa con otras teorías haciéndolas participe para englobar todo en la producción de la empresa. Por ende, es una teoría útil que comprende conceptos de raíz para la adaptación de cada parte según lo que convenga a modificar. Para la utilización de este método no se requiere preámbulos extra que tengan dificultosos problemas con ramificaciones de extremo a extremo, ya que tiene como principios de raíz partiendo de detalles recolectados simples para luego dar paso a desarrollos de complejidad que tengan como consecuencia de las recolecciones de todo proceso con dificultades encontrados. En este ciclo de mejora continua. El estar posicionado de tal manera que tengan una mejora este ciclo fue desarrollado haciéndose básica para toda realización entre otras teorías a la cual se tenga una complejidad, forma parte para toda rama de cada una de estas teorías complejas.

1.3.1.3. Desarrollo de la variable

Las mejoras que se obtienen gracias a la metodología PDCA son una serie de actividades de formación empresarial: Mejora continua, en todos los procesos e información, Analiza operaciones cuellos de botella, automatización diseño a prueba de errores, trabajo en equipo, Orden, Limpieza, disciplina.” (ESCALANTE, 2016, p. 65). En cada etapa, la rueda progresa un cuarto de vuelta, este movimiento representa la acción hacia adelante. Un giro puede

llevar meses o incluso años. Para evitar “volver atrás”, se coloca una cuña debajo de la rueda, lo que evita que regrese. Esta cuña representa el sistema de gestión de la empresa, incluidas medidas preventivas y acciones correctivas (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170). Según este autor el ciclo de la mejora que continua trata de levantar errores que surgen en los distintos sistemas tanto de productividad logística o a nivel de cliente, de tal modo que en sus divisiones si no se logra levantar a primera instancia se analizan nuevamente esos errores dificultosos para así finalmente sobrellevarlos ya sea si desaparece o no y si es que se vuelve algo de importancia baja, eso si todo pende de cómo se gestiona todos los aspectos para el ciclo aquí interviene mucho el pensar del gestor y de sus herramientas a la cual tiene a disposición y a cumplir. El pensar del gestor es necesariamente importante por su apoyo para que no exista un retroceso a medida de lo que se va avanzando, abarca las actitudes, restricciones y el mantener el propósito o fin del porqué de su aplicación, también conjuntamente las herramientas toman forma según los requisitos y necesidades que se adaptan a lo que requiere lograr según el pensante para seguir continuando a dar desarrollo a nuevas fases que se están presentando.

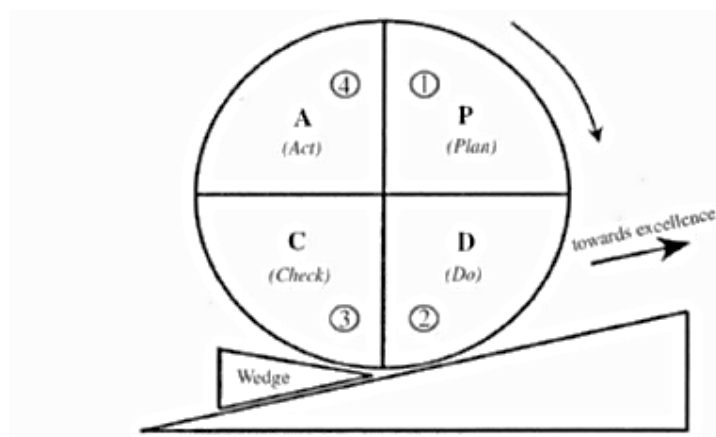


Figura N° 6 La rueda de Deming que ilustra el método PDCA

Un círculo de calidad, en este caso la metodología PDCA, puede ser una herramienta efectiva de mejora de la productividad porque genera nuevas ideas y las implementa. Se identifican con la idea de mejora y ya no sienten que son ajenos o que solo la administración puede dictar cómo se hacen las cosas. Cualquier idea que surja por el círculo PDCA será examinada por la gerencia para verificar su viabilidad (MITRA, 2016, p. 14).

1.3.1.4. Dimensiones

P-D o H-C-A

- **Planear (Plan):** Este es un paso para elegir los objetivos de acuerdo con la estrategia de la empresa y sus diagnósticos, los requisitos de los clientes, además de los socios comerciales, los criterios de rentabilidad, para luego elegir los recursos, los medios financieros adecuados necesarios para lograr los objetivos planteados y finalmente desarrollar los indicadores de rendimiento (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170). Es la fase previa en donde se identifica el problema definiendo sus características con ayuda de la información necesaria siendo lo más completa posible. Después de tener bien definido el problema se realiza un plan de resolución, o se diseña un, encaminado por algunas hipótesis preliminares, pero con fundamentos suficientes (LÓPEZ, 2003, p. 60). Consiste en 4 etapas. La primera etapa es el definir el proyecto en la cual se define el problema, se analiza su importancia y se constituyen variables de control. En la segunda etapa se analiza la situación actual en donde se recoge información existente, se identifican las variables importantes, se confeccionan planillas de registros y se recopila datos. La tercera fase es analizar las causas potenciales y planificar soluciones (CARRO Y GONZALEZ, 2013, p.13).
- **Hacer (Do):** Es la ejecución de lo planificado. Se tiene que dar marcha a las acciones que, según las investigaciones y diagnósticos presentados en su inicio, permitan dar a la solución del problema o a la corrección de las diferentes deficiencias halladas (LÓPEZ, 2003, p. 60). En esta etapa se implementan las soluciones planteadas (CARRO Y GONZALEZ, 2013, p.13). Este paso consiste en la ejecución de los planes o proyectos definidos en “Plan” (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170).
- **Controlar (Check):** “Es la etapa en la cual se confronta los resultados de la acción tomada con las hipótesis recogidas en el diseño. En este paso se trata de confrontar e interpretar los resultados obtenidos materializados en datos o hechos presentados en la etapa Hacer para comprobar en qué medida se ha acertado o no en la búsqueda de la solución. (LÓPEZ, 2003, p. 61). Los resultados obtenidos a lo largo del tiempo deben ser monitoreados para evaluar qué funcionará y qué no funcionará, realizando esta acción se podrá tomar medidas en la cual se procesarán modificaciones o agregar acciones para realizar las debidas correcciones (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170).

En la primera etapa se miden los resultados recopilando los datos de control y se evalúan los resultados. En la segunda etapa se estandariza el mejoramiento en donde se efectúan los cambios a escala (CARRO Y GONZALEZ, 2013, p.13).

$$\text{Nivel de cumplimiento de PDCA} = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} \times 100\%$$

- **Actuar (Act):** En este paso se trata de la determinación de la relación existente entre causa y efecto; es decir; una relación matemática entre la variable de entrada o de inicio y la variable de respuesta o después; para una correcta predicción, mejoría u optimización que se de en el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso (LÓPEZ, 2003, p. 61). El último paso consiste en estabilizar partes del sistema que funcionan bien, especialmente escribiendo los procedimientos adjuntos al proceso, así como corrigiendo o mejorando la solución implementada (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170).

En esta etapa se documenta la solución resumiendo el procedimiento aprendido (CARRO Y GONZALEZ, 2013, p.13).

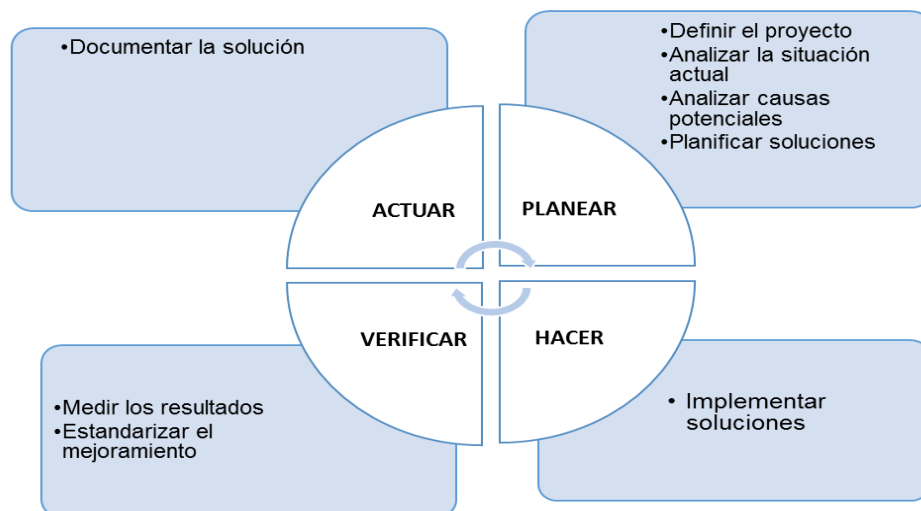


Figura N° 7 Etapa y especificaciones del ciclo PDCA

En la figura N°6 nos muestra a gros modo lo que se detalla en cada fase, en la fase de planear definimos el proyecto en sí planteando las razones causales analizando la situación en la que se encuentra la entidad para así poder planificar las soluciones. Seguidamente en la fase “hacer” se sintetizarían las soluciones que se hayan planteado una por una y paso a paso manteniendo el control y transparencia de lo realizado para que no existan errores a corto o largo plazo dependiendo de la empresa. En la fase “verificar” se llega a medir los resultados

utilizando herramientas que se detallaran posteriormente para así poder estandarizar el mejoramiento. Y por último en la fase “actuar” se documentará los hechos logrados ya sea en mejoras o sin varianzas para así poder volver a realizar el ciclo de las 4 fases hasta obtener resultados satisfactorios y contundentes. La variación de que herramientas a emplearse es lo que forma parte de la adaptación de este método ya que se puede emplear de tal manera que se adapten al tipo de desarrollo a darse a lo que se desea investigar. Se da libertad total al pensante a seleccionar y adaptar su estructura para una correcta utilización aprovechado al máximo su recopilación de datos.

1.3.1.5. Herramientas de calidad

GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y PEREZ Miguel (2013, P.46), menciona que las siete herramientas de la calidad un conjunto de técnicas para dar solución a algunos problemas o acontecimientos que se van generando en la empresa, recolectando información de forma analítica y numérica. De esa forma se puede desarrollar a corto plazo posibles soluciones a dichas causas. Las herramientas de calidad son medios a las cuales se dan acceso a nuevas formas para analizar las recopilaciones de datos ya sea numérico o cualitativo dependiendo de lo que se requiera de tal manera. El impulsor de estas técnicas fue Kaoru Ishikawa, como medio de resolución de problemas desarrollo estas técnicas a excepción de la estratificación están dadas por la norma UNE 66904-4 y estas son las siguientes:

- Registros: Es el producto del contabilizar, enumerar todo suceso reiterado de alguna cosa o suceso. Registrando cuidadosamente y detalladamente todas sus entradas y salidas (RAE, s.f., párr. 9).
- Diagrama de Pareto: Es una técnica gráfica simple para ordenar elementos, desde el más frecuente hasta el menos frecuente, basándose en el principio de Pareto (LÓPEZ, 2016, p. 89).
- Diagrama de Causa-Efecto de Ishikawa: Es un método con representación gráfica utilizada para realizar diagnósticos de posibles causas que provocarían ciertos efectos de las cuales pueden ser controladas si se logran corregir. En este diagrama se dan a conocer los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores factibles de ser identificados (LÓPEZ, 2016, p.85).
- Diagrama de flujo: Es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de señalarnos la secuencia del proceso en cuestión, las unidades

involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo (MANENE, 2011, párr.1).

- Gráficos: Representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí, en donde se tiene tipos como de línea, de barras, de control, y circulares, además de modificable para una correcta muestra de información diseñada para un entendimiento demostrativo de información (RAE, s.f., párr.4).
- Diagrama de Pareto: Los diagramas de Pareto son en si un medio muy diferente de un diagrama que contiene en su grafica barras verticales utilizadas para identificar las fuentes de información importantes responsables en su mayoría de los efectos de los problemas. Los ítems mostrados en el eje horizontal representan una distribución probabilística válida el 100% de las observaciones posibles.
- Procedimientos: Son consecuencias sucesivas específicas para realizar cualquier actividad o un proceso (ISO9000, 2015, párr. 7).

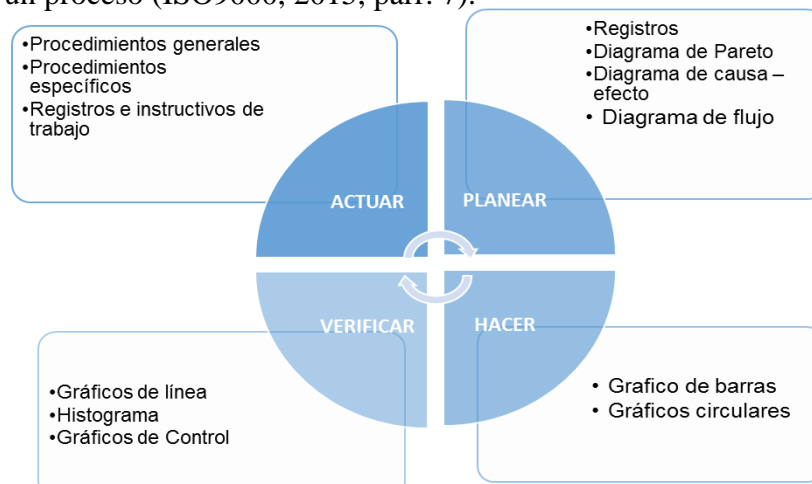


Figura N° 8 Etapa y herramientas del ciclo PDCA

1.3.1.6. Los 14 principios de Deming (ALDAVERT, 2016)

1. Crear constancia de propósito para mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de ser competitivo para mantenerse en el negocio, y proporcionar empleos.
Este principio comprende para esta investigación el de proponer y mantener el objetivo específicamente para lo cual pueda ser beneficioso para la productividad de la empresa.
2. Adoptar la nueva filosofía Estamos en una nueva era económica. La gerencia occidental debe despertar al desafío, debe aprender sus responsabilidades y asumir el liderazgo para el cambio. Aquí interviene mucho el propósito y el compromiso que la alta gerencia

le da a las acciones que se tomaran para lo cual hacer cumplir el propósito principal de lo que se desea hacer.

3. Dejar de depender de la inspección para alcanzar la calidad. En primer lugar, eliminar la necesidad de realizar inspecciones en masa mediante la creación de calidad en el producto o servicio. Para atender este principio se tiene que formar desde la raíz, es decir desde la base del procedimiento en conjunto participando tanto trabajadores como jefes. También involucra el empeño que le den para hacer cumplir con los procedimientos que se establezcan para las actividades.
4. Terminar la práctica de otorgar negocios sobre la base de la etiqueta de precio. En cambio, minimice el costo total. Avanzar hacia un solo proveedor para cualquier artículo, en una relación de lealtad y confianza a largo plazo. Al tener un proveedor que nos brinde calidad en sus productos reduce el costo de herramientas e instrumentos que conlleven daños, además, el tener un proveedor consecuente y de excelentes puntos de evacuación con respecto a sus productos de ofrecernos hace permisible el acceder a garantías beneficiarias influenciando este punto en los costos de los materiales. Si bien es cierto el tener un proveedor a largo plazo establecen criterios en las compras tanto para el proveedor como para el comprador, no siempre se da el caso, dependerá mucho de la tendencia del mercado y de los valores que tengan según cada proveedor al comprar y recibir los materiales.
5. Mejorar constantemente y para siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y la productividad, y así disminuir constantemente los costos. Los métodos de producción y el desarrollo de las actividades con el pasar del tiempo se van mejorando para un desarrollo conforme con la tecnología y los procesos de manera más simplificada para un correcto y eficaz desenvolvimiento de toda la producción o servicio que se realice para la grata satisfacción del cliente que ingrese a la entidad.
6. Instituir la capacitación en el trabajo. En los centros de trabajo se tiene que realizar guías en las cuales se muestren, explique y detallen los cambios e instrucciones de las actividades realizadas en los centros de trabajo para lo cual estas a su vez se den a enseñanza a los trabajadores de las distintas áreas que involucren esa actividad, con contante repetición de esta mismas para un correcto aprendizaje del contenido de estos instructivos hacia el receptor de la información.
7. Liderazgo del Instituto (relacionado con el principio 12). El objetivo de la supervisión debe ser ayudar a las personas y las máquinas y los dispositivos a hacer un mejor trabajo.

La supervisión de la administración necesita una revisión general, así como la supervisión de los trabajadores de producción. Tal como se describe la supervisión es sumamente impactante de debido al constante movimiento y alta rotación de personal existente en el centro de trabajo, ya que involucra el trato y entrega de los materiales correctos y de buena calidad al personal, se detalla en los manuales de envoltura de los diferentes tipos de materiales existentes. Adicionalmente también se refiere a él como es la supervisión de esta actividad, se refinan hasta estar lo suficientemente explícitos y elaborados con criterio según el entono en la cual se realiza el proceso.

8. Eliminar el miedo, para que todos puedan trabajar eficazmente para la empresa.
Este punto es altamente notorio en cuanto se presente en las empresas si los jefes no adecuan sus métodos de acuerdo al personal que tenga bajo los mandos. Aquí también involucra mucho la cultura de las regiones y el comportamiento del personal que tenga. Pero para la simplificación es netamente importante el cómo se interactúa entre jefe y empleado, siendo esto la comunicación eficaz y entendimiento de lo que se realice.
9. Romper las barreras entre los departamentos. Las personas que se dedican a la investigación, el diseño, las ventas y la producción deben trabajar en equipo para prever los problemas de producción y uso que se pueden encontrar con el producto o servicio. La comunicación entre los departamentos existentes que hacen funcionar la producción de ser transparente habiendo fallos o no para un correcto manejo de la información y un correcto uso de los activos que se tengan. En las empresas pequeñas la comunicación entre los departamentos existentes aún sigue siendo manejables por ser pocas personas quienes tienen el control de las actividades de las producciones por lo cual tienen una mayor interacción en directo evitando distorsiones de la información, conforme las empresas vayan creciendo este punto se hace crucial para evitar enormes errores.
10. Eliminar la gestión por objetivo. Eliminar la gestión por números, objetivos numéricos. Liderazgo sustituto. En este punto implica mucho el liderazgo que se tenga con los colaboradores de la empresa, en la cual se tenga un gran manejo de equipos y colaboradores de manera eficaz, para lo cual se tenga un dominio y manejo de personal y de colaboradores altamente eficiente, para esto los objetivos numéricos pasarían ser secundario de forma reflejada en el liderazgo que se mantenga.
11. Eliminar las barreras que le roban al trabajador por hora su derecho al orgullo de la mano de obra. La responsabilidad de los supervisores debe cambiarse de números absolutos a calidad. Los supervisores del personal contratado tienen la responsabilidad

de sacar a relucir las habilidades de cada empleado desarrollando y ejerciéndolas de manera productiva para beneficio del proceso siendo esto un logro por parte del supervisor. Estos sucesos hacen que el trabajador obtenga confianza en lo que está realizando con calidad en el proceso.

12. Eliminar las barreras que privan a las personas de la gestión y la ingeniería de su derecho al orgullo de la mano de obra. Esto significa, entre otras cosas, la supresión de la calificación anual o de mérito y de la gestión por objetivo. Aquí involucra específicamente detalles y observaciones del desempeño del trabajo realizado por cada uno de los trabajadores, en las cuales en ciertos casos no obtiene el reconocimiento que se merecen por el correcto y cumplimiento del objetivo o la retroalimentación en la que se pueda mejorar algún aspecto. Esto conlleva a una privación o incertidumbre por parte del trabajador ocasionado la inseguridad en lo que esté realizando.
13. Instituir un programa vigoroso de educación y superación personal.
Conlleva a las ganas y optimismo de superación en la cual el trabajador ingenia cosas buenas y aceptables bajo los estándares que la empresa tenga aportando así mejor que serían de gran utilidad. Consecuentemente a las ganas de escalar a nuevos puestos que con capacitaciones lleven a un mejor desenvolvimiento del trabajador. Muchas empresas incentivan a los trabajadores a llevar cursos externos o capacitaciones para un mejor conocimiento de lo que cada uno realiza, esto facilita el desarrollo del trabajador en las actividades que se generen con calidad.
14. Colocar a todo el personal de la empresa a desarrollar sus actividades para obtener la transformación. La transformación es el trabajo entre todos. Básicamente este punto trata sobre la realización de las actividades que generan el propósito de la empresa o entidad llevándolas a cabo por los trabajadores de manera conjunta, involucrando mucho a los supervisores y jefes y clientes. Todos toman parte de una tarea en la cual se congregan formando así el producto o servicio a entregar, involucra mucho a los clientes externos como a los internos para un correcto funcionamiento con mayor calidad En el proceso.

1.3.2. Productividad

1.3.2.1. Definiciones

La productividad es una medida que generalmente se da a desarrollar para obtener conocimientos del estado en el que se encuentra la correcta utilización de recursos, es decir

de qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) de un país, una industria o una unidad de negocios. Ya que la administración de operaciones y suministro tiene como principal noción el realizar el mejor uso posible de los recursos que están al alcance de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones (JACOBS Y CHASE, 2013, p. 52).

La productividad es en sí una forma de medir de que tan eficiente se utiliza nuestro trabajo y nuestro capital para lograr producir valores. Si hubiese una alta productividad implicaría que se está produciendo gran valor económico con mínimo trabajo o con poco capital. Una Un aumento en productividad implica que se puede producir más con lo mismo. Por otro lado, también se tiene la existencia de tener una baja productividad a lo cual implica que se está produciendo poco valor monetario con el mismo esfuerzo o mismo capital; el caso con mayor incidencia suele ser con mismo valor monetario con incremento de esfuerzo o de capital (GALINDO Y VIRIDIANA, 2015, p.2).

La productividad es un indicador que relaciona la(s) salida(s) de un sistema determinado (es decir, lo producido por él o a base de un producto) con una, varias o todo el conjunto de sus entradas. Expresado de otra forma, los bienes y/o servicios producidos con los recursos (o insumos) utilizados (BIASCA, 2015, p.113).

En la productividad se da a conocer la existencia de una relación entre lo que se llega obtener o también llamado producción obtenida por un sistema de producción ya sea de servicios o de producción y los recursos empleados para obtenerla. Se logra obtenerlo con el uso eficiente de todo recurso (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de diversos bienes y servicios. Esto recursos tienen una debida clasificación a la cual se someten según la intervención de cada inmueble llamados factores (PROKOPENKO, 1989, p.3).

Toda observación que es el de a los elementos o variables controlados, a la cual se les realizaran grandes repeticiones para obtener ciertos patrones consecuentes, teóricamente toda observación experimental resultaría bastantes veces números calculados siendo estas necesarios para una deducción, y por ende sacar distribuciones de esos datos recolectados, adema de tendencias de periodos consecuentes y por ende sacar probabilidades a futuro (LOPEZ,2013, p.54).

1.3.2.2. Importancia

Absolutamente toda compañía se beneficia con el aumento de la productividad, ya que se da a conocer el cómo está la empresa es decir nos da a revelar áreas que tengan problemas tanto que requieran atención urgente o leves que posteriormente se conviertan en urgentes, por lo que no existe alguna actividad humana que no se beneficie ya que generaría conciencia de todo trabajo realizado por el humano, este desarrollo de la productividad da parte a un alto nivel de vida. (PROKOPENKO, 1989, p. 6).

Para las empresas chica, mediana, grande o micro es aplicable todo principio de la productividad también ya sea pública o privada siendo de gran importancia también la mentalidad de las personas que competen con ideas y conocimientos para llevarlas a una práctica útil en si se requiere que tengan las personas una actitud positiva en general para una integración en su totalidad. En la productividad intervienen una serie de palabras que resuenan como conceptos importantes y estas son: ética, moralidad motivación, técnicas, potencia, energía, fuerza, riqueza, la importancia de la verdad entre otras. Todos los significados dan como base para administrar, es decir el de planear y controlar los recursos con el único fin para el producir el movimiento del efectivo como energía siendo este la fuente de vitalidad de la empresa (HERRERA, 2013, p.122). Los principales problemas que pueden surgir en entidades subdesarrolladas es el de no realizar el ciclo de dar y recibir de la economía, y este suceso no sucede por la falta de poder adquisitivos sino el desfase de activos productivos conllevando a pérdidas de dinero transformándose en un tira y afloja pernicioso. Conlleva esta situación a solo un método de solucionar el de hacer dinámico el ciclo económico trabajando conjuntamente con la productividad hallada. Es importante no caer en la parálisis productiva ya que esto para toda producción en toda empresa, los especialistas que pueden ayudar a no caer en este caso son los empresarios o funcionarios públicos que mantiene conocimientos para realizar cambios a favor en toda organización. Haciendo inversiones mayormente en empresas medianas y micro empresas.

Si la productividad tiende a subir o a bajar es por alteraciones que sufren todo recurso es decir toda entrada que tiene la producción. Con el conocer la productividad dónde se tiene en cada entidad infiere mucho en el conocer del estado situacional que se encuentra toda producción haciéndolo medible el desenvolvimiento en la que se encuentra cada producción para lo cual da indicadores que pueden ser favorecedores o no y en base a lo hallado tomar medidas para superar la base encontrada con la productividad.

1.3.2.3. Factores

PROKOPENKO (1989) menciona que para obtener una mejora en la productividad se estudia a profundidad los factores, debido a que el establecer un orden facilitará a la gerencia de una entidad funcionaria a reflexionar sobre aquellos factores que pueden ser controlables, existen básicamente 02 tipos: externos e internos (p. 9).

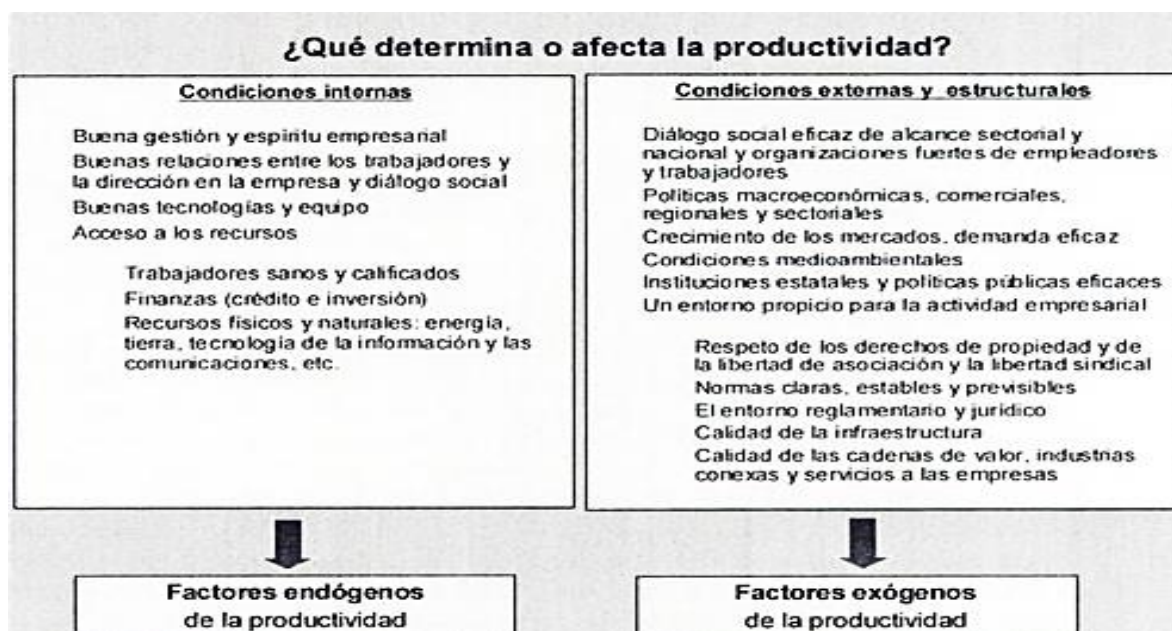


Figura N° 9 Factores de la productividad de la empresa. Fuente: OIT. Informe VI, 2007.

- Según la OIT en su informe VI mencionado en la figura N°8 en las condiciones internas se tiene que tener en cuenta la gestión y espíritu empresarial en un estado bueno conjuntamente una comunicación transparente entre los trabajadores y la dirección de la empresa, también aporta con mayor fluidez la tecnología y equipos que se tenga a disposición accediendo a recursos tales como trabajadores calificados, finanzas y trabajadores calificados; por otra parte también se tiene las condiciones externas estructurales que viene a ser de la misma manera con una comunicación fluida entre el estado y la entidad manteniendo el punto de enfoque entre la política, mercados y medios ambientales tenido como base reglamentos jurídicos y derechos tanto de propiedad como sindical. Algunos factores que se encuentran principalmente tratados son los siguientes:
- Los terrenos en la cual son propiedad de la entidad y edificios que son empleados para ejercer la labores.

- Materiales necesarios para sostener procesos, materias primas que nos necesarios para realiza el producto final o servicio, materiales auxiliares capaces de salvaguardar en cualquier urgencia y material de embalaje.
- La energía tales como energía eléctrica, gas, petróleo o energía solar.
- Máquinas y equipos: Maquinas de producción, transporte y manutención, calefacción y aire acondicionado, equipos de oficina, ordenadores, etc. Dependiendo de a lo que se dedique la entidad lucrativa o servicial
- Equipo humano: Personal de producción, dirección y planificación, equipo de compras y vendedores, personal de mantenimiento y seguridad, personal administrativo y secretarias.
- Dirección o gestión: Habilidad en la utilización de los factores productivos para la generación de producto final

1.3.2.3.1. Factores internos

(HUERTAZ Y DOMÍNGUEZ, 2014, p. 60) La productividad de la empresa puede ser afectada por los problemas iniciados por los factores internos como externos a la empresa.

Todos los factores internos tienen otra subclasificación a la cual se le denomina factores duros y factores blandos. Se le denomina como factores duros a todo objeto tangible ubicado dentro de la empresa. En los factores duros se le considera al producto en sí, a la planta y equipo, la tecnología que se utiliza y los materiales y energía empleadas para su desarrollo constante. Lo cual se detallan a continuación:

- En producto interviene mucho el nivel de satisfacción que se brinda al cliente dando cabios para la perfección del dice y especificaciones cumpliendo las exigencias de clientes críticos.
- En plantas y equipos la productividad se abre paso a la mejora mediante el enfoque intenso que se brinde a la utilización dando paso desde la antigüedad hasta la modernización analizando los costos para invertir y elaborar equipos internamente, además de brindar mantenimiento y expansiones según convengan para las planificaciones y controles de la producción.
- La actualización de los sistemas es un aspecto importante por motivos de que incrementa la productividad, este aspecto nos facilitaría el incremento de volumen

de la producción o servicio dando un paso más a la perfección de la calidad, introduciendo métodos de comercialización nuevos.

- En lo que respecta a materiales y energía con tan solo una mínima reducción de los materiales y energía puede dar como resultados notables ya que dan como enfoque a l trato de utilización de los materiales directos (materia prima) y los materiales indirectos.

Luego están los factores blandos que son básicamente todo objeto o aspecto intangible como lo es la organización de los sistemas y fuerza de trabajo, estos dos se relacionan a la par sacando a relucir la motivación, muchos autores mencionan que es el aspecto clave para dar mejoras continuas tanto en la calidad como en la productividad ((HUERTAZ Y DOMÍNGUEZ, 2014, p. 63). Los que competen a esta subclasificación son:

- Las personas son el recurso básico en la cual infiere mucho en la productividad la cooperación y motivación de los trabajadores dando participe para la constitución de los valores que fomente las actividades para la producción, a la cual la entidad productiva se somete a acuerdos de programación de sueldos y salarios además de buenas capacitaciones y programas que salvaguarden la seguridad.
- La organización y sistemas inciden mucho en la productividad por su manejo flexible de modificarse para adecuarse a los cambios del mercado, se está pendiente de nuevas formas de capacitación a los trabajadores incluyendo las innovaciones con buena comunicación entre todos los niveles.
- Los métodos de trabajo mayormente se dan a notar en entidades en desarrollo ya que cuentan a su disposición capitales no tan exuberantes con técnicas intermedias, por eso mismo este sector suele ser más prometedor para realizar mejoras en la productividad. Aquí interviene mucho los instrumentos a emplearse, el cómo los materiales se manipulas y las maquinas se utilizan. Los métodos de trabajo sufren cambios cuando existe un análisis antes de los métodos que se tengan en la actualidad, procediendo a eliminaciones de trabajos no necesarios elaborando otros mejores que conlleven mejorar su eficacia con reducciones de costo, tiempo y esfuerzo.
- Por último, se tiene los estilos de dirección en la cual algunos autores piensan que el 75% de mejoras en la productividad cae en manos de la dirección ya que son responsables del manejo de todo recurso existente en las entidades que manejen ya

que influyen en gran medida en políticas de la organización, costos, compras, el capital entre otros aspectos que puedan llegar a tener la organización.

1.3.2.3.2. Factores externos

Estos factores influyen en la productividad de la empresa, sin embargo, no se logran controlar de manera rápida en las empresas afectadas (PROKOPENKO, 1989, p. 16).

Con respecto a los factores externos se consideran: la disponibilidad de materias primas o insumos, la cualificación de la mano de obra, las políticas tributarias y arancelarias, la disponibilidad de capital y los tipos de interés, y las medidas de ajuste aplicadas a la economía o a ciertos sectores económicos por el gobierno (HUERTAZ Y DOMÍNGUEZ, 2014, p. 60). Existen algunos de estos factores que mayormente influyen en la empresa y son:

- Los cambios financieros siendo estas fuerzas de mayor importancia al sector comercial bancario, el ingenio de producir capital y los mercados que trabajan con capital y valores.
- La dinámica de la economía siendo evaluados por criterios siendo estos los resultantes monetarios, las tasas en incremento, la capacidad de producción industrial.
- También esta las políticas fiscales entre otras reglamentaciones que ejerce el estado.
- La estabilidad sociopolítica además de la consensual, siendo estas en qué nivel las estrategias políticas dan a satisfacción a aspirar en una sociedad.
- La guía que viene de fuentes exteriores cómo la fuerza de promoción del comercio proactivamente y/o la compra y venta de inmuebles, además de las inversiones que tiene que ver con los servicios o en todo caso cualquier cambio recíproco internacional.

Los factores externos también tienen subclasificación en las cuales son estructurales, naturales y administración pública e infraestructura. En los ajustes estructurales se tiene mayormente la influencia en la productividad nacional. Sin embargo, de la misma manera en la que estos cambios influyen en la productividad también la productividad puede modificar la estructura a largo plazo. Son causados por el desarrollo económico social. Se tienen 2 factores que son los económicos, demográficos y sociales. En los recursos naturales

se tiene 4 factores de los cuales son la mano de obra, tierra o terreno, energía y materia prima; son elementos básicos para dar movimiento en una nación transcendentamente para mejorar la productividad a la cual no siempre le dan la importancia que se necesita. Y por último en administración pública e infraestructura da a tratarse leyes y reglamentos institucionales según dictaminen el estado donde se encuentre la entidad. S tiene 4 factores de los cuales son el mecanismo institucional, las políticas y estrategias, la infraestructura y empresas públicas.

1.3.2.4. Medición de la productividad

Se define como la medición del nivel de producción ya sea en su totalidad o parcialidad. Debido a que el administrar las operaciones y producciones tiene como principal labor el hacer el mejor uso de todo recurso de una empresa. Resulta primordialmente dar medición a la productividad para dar a conocer el desempeño de las operaciones. En esta sección se definen varias medidas de productividad (JACOBS Y CHASE, 2013, p. 60). La medición de la productividad se puede lograr con varios tipos de herramientas sin embargo lo requerido para la investigación se tuvo como principales ítems darles una razón a la productividad que se esté hallando.

Productividad Total: incluye a todos los recursos (entradas) utilizados por la organización; es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas (CARRO y GONZALEZ, 2013, p. 3).

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Salida total}}{\text{entrada total}}$$

Productividad Multifactorial: Relaciona la producción final con varios factores, normalmente trabajo (Mano de obra) y capital (CUELLES, 2013, p. 723).

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de obra} + \text{Capital} + \text{Materias Primas} + \text{Otros}}$$

La productividad parcial relaciona todo lo producido por un sistema (salida) sobre uno de los recursos utilizados (insumo o entrada) (CARRO y GONZALEZ, 2013, p. 3).

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Una entrada}}$$

1.3.2.4.1. Zona de despacho

La zona de despachos es aquel espacio ubicado cerca a la salida para recibir o dejar salir productos, es espacio depende del ancho del local y de que tanto movimiento de mercadería se tenga o que tantos servicios se realicen. Mantienen normalmente despejada la zona con suficiente espacio para la salida de pallets como mínimo según normas estándares de seguridad en almacenes. Previo a llenar el medio de transporte es necesario recalcar el número total de material a enviar, siendo conveniente efectuar una revisión final de contenido (Navascúes, 2001).

La zona de despacho en nuestro almacén tiene como medida 10 m² de las cuales se emplean según los planos proporcionados del almacén, ejerciéndose regularmente por los usuarios dueños de este local.

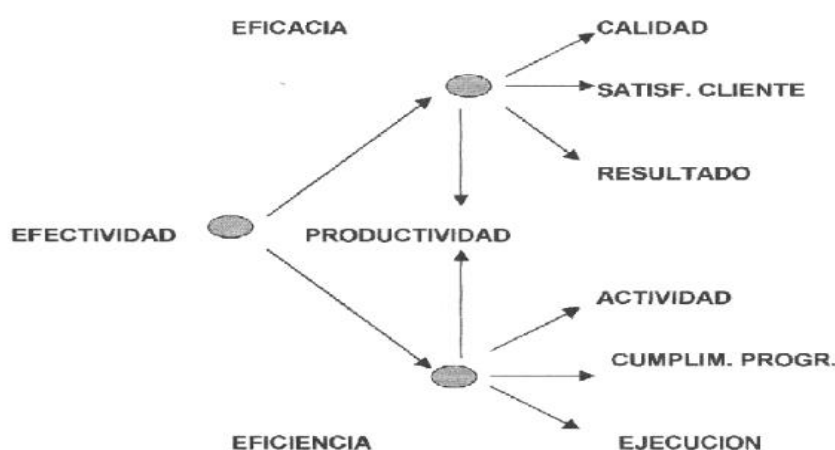


Figura N° 10 Mapa de factores clave para el éxito de la gestión. Fuente: Mora. 2016.

Según Mora (2016) la existencia de la eficacia y la eficiencia conllevan a la productividad y estos 2 ítems contienen criterios en las cuales pueden ser evaluados característicamente. La eficacia tiene criterios como la calidad de lo que se está produciendo tanto de los recursos que se tienen como el de los que sale, la satisfacción del cliente tanto interno como externo, resultados como es que se va desarrollando las fuentes de producción en su máxima capacidad. Por otro lado, la eficiencia tiene criterios como la actividad en la cual ejercen, es decir el cómo lo desarrollan de manera adecuada, también está el cumplimiento del programa aquí lo define como el cumplir el propósito de las actividades planeadas, y la ejecución que

viene siendo el desarrollo y comienzo de futuras actividades para mejora llevarlas a la par los dos criterios anteriores (p. 49-51).

1.3.2.5. Dimensiones

Las dimensiones que se le dará a esta variable dependiente, es decir de la variable productividad, serán consideradas como participe de la variable, recalcando los ítems para dar uso de ellas cuyo fin explicativo sería el de hallar el método de hallazgo de la productividad que se tenga.

Eficacia

La eficacia es el completar las actividades para conseguir las metas de la organización; surge como la forma de “hacer las cosas correctas”, es decir, la capacidad de tomar las decisiones necesarias y adecuadas que lleven a la empresa a cumplir con las metas trazadas. La eficacia se diferencia de la eficiencia por el motivo en que la capacidad se logra alcanzar lo planeado sin que se preocupe del cómo se llegan a utilizar los recursos consiguiendo resultados como objetivos ya elaborados (ROBBINS, y COULTER, 2010, p.8).

- Nivel de cumplimiento de despachos: Se base en el conocimiento de nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado. (MORA, 2016, p. 53).

$$VALOR1 = \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{total de pedidos}}$$

Según GUTIÉRREZ (2014, p. 20) considera que la eficacia, es la medida en la que se elaboran las actividades programadas y se obtienen los resultados proyectados.

Eficiencia

La eficiencia mide la relación entre los insumos y la producción, buscando siempre minimizar el coste de los recursos; en términos numéricos es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. La eficiencia y la productividad están relacionadas ya que intervine tanto el conocimiento como el dinero, se necesitan trabajar mutuamente siendo inevitable (CUELLES, 2013, p. 723).

La eficiencia es una medida del grado de utilización de la mano de obra y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas (CARRO y GONZALEZ, 2013, p. 3).

Con respecto a la eficiencia el autor GUTIÉRREZ (2014, p. 20) manifiesta que es la analogía que existe entre el resultado obtenido y los bienes usados dando como resultado una razón numérica decimal siendo representados entre las mismas unidades de medición.

- Pedidos entregados perfectos: Controla la eficiencia de los despachos efectuados por la empresa teniendo en cuenta las características de completos, a tiempo, con documentación perfecta y sin daños en la mercancía. (MORA, 2016, p. 62).

$$\text{Valor 1} = \frac{\text{Numero de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos}}$$

1.3.2.6. Herramientas para utilizarse

- Selección del trabajo a mejorarse: Para poder seleccionar lo que se debe resolver y mejorar en el trabajo se tiene que definir los criterios básicos a tomar en cuenta, esta selección se hace desde el punto de vista económico, humano y del cómo funciona el trabajo. Los primeros trabajos para tomar en cuenta son los que tienen mayor riesgo de ocasionar un accidente, luego se da prioridad a los trabajos que logran tener un gran impacto en los costos del producto terminado y, por último, aquellos trabajos que constituyen los cuellos de botella y retrasos en la producción. Si bien es cierto, estos criterios a tomar se trabajarán (Garcia, 2005, p. 36).
- Diagrama de procesos: Se conoce como una gráfica representativa con secuencias de los distintos pasos de las actividades, incluso de un proceso o un procedimiento, señalándolos a través de símbolos de su naturaleza representativa, se incluye toda información considerada altamente necesaria y con tiempo requerido. A estas se les conoce bajo los términos de operaciones, transporte, inspecciones, retrasos o demoras, y almacenaje (Garcia, 2005, p. 53).
- DAP: Es la versión más elaborada y detallada de las actividades que se realizan en un proceso y siempre termina en almacenamiento. Particularmente es de utilidad para encontrar costos ocultos ya sea recorridos, demoras y almacenamiento en estado temporal.

En este diagrama también se aplican las mismas con la única variación de que se tienen en cuenta otro tipo de actividades (Garcia,2005, p. 53).

Las herramientas empleadas para esta investigación se escogieron según los requerimientos necesarios para dar parte y explicación a lo que se realizaría en los futuros planes para la mejora al aplicar la teoría, estas herramientas mencionadas anteriormente son unas de tantas que fueron seleccionadas para tener hallazgos que puedan ser necesarios como parte de la clasificación de problemas encontrados adicionalmente para poder luego analizarlas según la gravedad encontrada del problema. Para la productividad son consideradas siempre según varios autores los diagramas, sin ellos no existiría un análisis profundo de los procesos actividades que se desempeñarían en cada empresa u organización ya que facilita las descripciones propias de los puestos de trabajo dando caídas para un desenvolvimiento y separación por cada tarea, sin ellos no se tendría un análisis de la productividad propiamente dicha

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018?

1.5.1. Problemas Específicos

- ¿Cómo la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018?
- ¿Cómo la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018?

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Metodológica

El presente trabajo tiene como proposición la aplicación de la metodología de PDCA en la cual tiene como base la implementación de las 5S en la cual se aplicará en la empresa PYME ADJ Ingenieros E.I.R.L. Cabe resaltar que se narra desde el principio desde el cómo, porque y paraqué hasta el final llegando hasta las conclusiones y recomendaciones para seguir indagando algunos otros detalles que se aprecien.

1.5.2. Justificación Teórica

Para la justificación teórica del presente estudio se da porque permite el poner en práctica todo conocimiento tanto teórico como científico de los diferentes autores con sus respectivos antecedentes sobre la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en el área de logística. Es por esto que se le llama una investigación guiada por conocimientos antecesores y así ser modificada y adaptada según los requisitos encontrados conjuntamente con la teoría señalada siendo esta el ciclo PDCA.

1.5.3. Justificación Social

Los resultados obtenidos de esta investigación permitirán servir como base para seguir un plan de mejora continua en la empresa ADJ INGENIEROS E.I.R.L, el cual tiene como objetivo implementar la metodología PDCA para incrementar la productividad ya que por distintos factores como son: desorden de materiales, materiales en deterioro, falta de espacio, etc. Se tiene baja productividad. Inclusive por motivos de estos problemas presentados resulta ser un foco problemático visual a la cual se somete cada trabajador que transite por el local exponiéndose a peligros de alergias o infecciones por un ambiente no correctamente ambientado tanto como para el personal como para el material almacenado en el local.

1.5.4. Justificación Económica

La aplicación de la metodología PDCA permitirá mejorar el nivel de atención de los pedidos a despachar los materiales para beneficio tanto de los clientes como de la empresa al iniciar la labor. Esta metodología garantiza una correcta administración de la organización del almacén incrementando la eficiencia de los despachos de materiales redundará mejor la atención de los pedidos de los clientes a menor costo operativo. Antes de implementar la metodología propuesta, se toma en consideración el analizar las causas del problema que se presentan en los procesos internos de la empresa e incluso lo relacionado a la atención de lo

solicitado con la intención de corregirlas y mejorar los procesos del despacho en el almacén un 10% de la productividad esperado en la alta gerencia. Permitirá que la empresa no tenga la necesidad de salirse del tiempo ya establecido en el que afecte el ingreso del contrato por falta de materiales en la cual propiciará una mejor calidad en la realización de los servicios y en todas las personas laborantes en la empresa.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación de la metodología PDCA mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.
- La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

- Determinar cómo la metodología PDCA mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Establecer cómo la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.
- Determinar cómo la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

VALDERRAMA (2013), nos dice que en esta investigación se llama “activa o dinámica” y está relacionada con la investigación básica, debido a que depende de sus aportes teóricos para encontrar la solución a la problemática (p. 164).

2.1.1.1. Por su finalidad (Investigación Aplicada)

La investigación en su totalidad es aplicada ya que en base a la existencia de un problema real se tratará de mejorar mediante la metodología PDCA, teniendo como punto de inicio desde la base teórica hasta la aplicación práctica para beneficio de la sociedad e incluso resolver un problema específico que es el mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias. Al ser aplicada esta investigación se tiene como recurso el tener guías del cómo mejorar ciertos aspectos en la empresa al realizar la investigación y que con la teoría de la metodología PDCA se puedan realizar esos cambios en la variable productividad.

2.1.1.2. Por su nivel (Descriptivo y Explicativo)

Pertenece al estudio descriptivo y explicativo porque la presente investigación se empleará los conceptos de la metodología PDCA en la cual se detallará las características y/ o el comportamiento de la productividad al escoger la población de muestra, como una declaración de los hechos tal como están en la actualidad con el investigador que no tiene control sobre la variable dependiente. Así como los efectos de la aplicación de la metodología PDCA en la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias.

2.1.1.3. Por su enfoque (Cuantitativo)

Corresponde al cuantitativo debido a que la presente investigación es objetiva y se recopilarán y analizarán los datos mensurables y comprobables. Y al ser la variable productividad calza exactamente la descripción cuantitativa por su enfoque de utilizar datos numéricos.

2.1.1.4. Por su alcance (Longitudinal)

El estudio corresponde al temporal – longitudinal ya que se medirá la productividad 2 veces, antes y después de la aplicación de la metodología PDCA. Es decir, se

realizará en un determinado tiempo para las dos partes (antes y después) hasta culminar la investigación de la variable dependiente, siendo esta la productividad.

2.1.2. Diseño de investigación

Los diseños cuasi experimentales, miran el efecto que causa por lo menos una variable independiente hacia las variables dependientes, además los sujetos no se asignan a la eventualidad de los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados previamente al experimento: estos son grupos intactos (la razón por la que surgen y el modo de cómo se integraron es independiente o separado del experimento) (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2014, p.151).

➤ Por su diseño (Cuasiexperimental)

Corresponde a cuasi experimental ya que el tamaño de la población es pequeña y manejable, además está conformada por un grupo único antes de la aplicación del experimento en la cual la población es igual a la muestra, específicamente se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

2.2. Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V. INDEPENDIENTE	El plan-do-check-act (PDCA) en donde sintetiza sus propios principios básicos de gestión de la calidad como parte de un proceso de mejora continua, este método involucra 4 etapas, cada etapa conduce a otra, y tiene como objetivo establecer un círculo virtuoso (DAL PONT y AZZARO-PANTEL, 2014, p. 170).	Es una técnica interactiva de resolución de problemas de cuatro pasos utilizada para mejorar los procesos en empresas.	PLANEAR y HACER	$\text{Nivel de cumpl. PDCA} = \frac{\text{Puntaje alcanzado}}{\text{Puntaje esperado}} * 100\%$	RAZON
METODOLOGÍA PDCA			VERIFICAR Y ACTUAR		RAZON
V. DEPENDIENTE	La productividad es una medida que usualmente se emplea para conocer que tan bien están utilizando sus recursos de una unidad de negocios, ya que se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos que están a disposición de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones (JACOB Y CHASE, 2013, p. 52).	Es la relación entre la eficiencia y la eficacia que existe en la productividad de una empresa.	EFICACIA	$\text{VALOR1} = \frac{\text{Nº de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{total de pedidos}}$ VALOR1= Nivel de cumplimiento de despachos	RAZON
PRODUCTIVIDAD			EFICIENCIA	$\text{Valor1} = \frac{\text{Numero de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos cumplidos}}$ Valor1= Pedidos entregados perfectos	RAZON

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

En esta investigación, la población será conformada por la información obtenida en forma cuantitativa en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias del almacén, estos se obtendrán con una frecuencia diaria, es decir, consolidada por 30 días elegidos antes y después de la implementación en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA, 2014, p. 174).

2.3.2. Muestra

Para (HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA, 2014, p. 174). la muestra es un subconjunto de la población. Para efectos de esta investigación la muestra es igual a mi población. La muestra será tomada por conveniencia en un periodo de 30 días, antes de la aplicación de la metodología PDCA y después de la implementación de la mejora propuesta en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

2.3.3. Muestreo

En la presente investigación no existe muestreo ya que la población y la muestra son iguales, lo cual coincide con HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA (2014) sostienen que cuando se realiza un censo se debe considerar todos los casos de la población (p. 172).

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

“En la actualidad, en la investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se realizará, se utilizan unas u otras técnicas” (BERNAL, 2016, p. 192).

Para lograr los objetivos específicos se deberá utilizar las siguientes técnicas:

Para determinar la productividad actual de la empresa en estudio se necesitará la técnica de la observación de campo (observación directa) y recolección de datos. Y para evaluar la productividad después de la empresa de estudio se necesitará la técnica de la observación directa de registro de pedidos realizada por el investigador.

2.4.2. Instrumentos

HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA (2014) consideran que un instrumento de medición adecuado es aquel que “registra datos observables que representa verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (p. 199).

Para la medición de los indicadores se usarán los siguientes instrumentos de medición:

➤ Formatos de recolección de datos (registros).

Se han empleado diferentes registros de la empresa tanto estadístico como informes presentados por ellos mismos de la gestión de administración productiva.

➤ Cámara de fotos y videos

Fueron empleados para utilizarse en los registros siendo tomados como evidencia de los estados de las diferentes acciones y condiciones inseguras particularmente generadas durante el desarrollo de los procesos de embalaje de productos para el desarrollo de las diferentes actividades de obra.

La raíz de los problemas de la empresa erradicara a través de la observación directa y la lluvia de ideas como técnicas para una correcta identificación de calidad, utilizando como herramienta el diagrama de Ishikawa.

Para la proponer y aplicar planes de mejora se utilizará la técnica del análisis de información y la metodología de la actitud interrogante empleando así herramientas propias.

2.4.3. Validez

La validez en si significa en que tanto un instrumento mide realmente la variable que se pretende medir (HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA, 2014, p. 200).

La validación de los instrumentos será presentada y realizada por juicio de cuatro ingenieros expertos, especialistas de contenido de investigación de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, quienes chequearan el comprendido sistémico de las fichas de observación y registro.

MBA/ Dr. Ing. Bravo Rojas Leonidas

Dr. Jorge Malpartida Gutierrez

Mg. Guzmán Rodríguez Amancio

Ing. Suca Apaza Guido Rene

2.4.4. Confiabilidad de instrumento

La confiabilidad de un instrumento de medición se da a consecuencia del grado de aplicación varias veces al mismo individuo u objeto señalado obteniendo como resultados iguales.

2.5. Método de análisis de datos

Se procederá al alzamiento de la información mediante la compilación de datos mediante las herramientas propuestas según la escala de las variables de estudio (razón), los datos brindados por la empresa serán tratados con confidencialidad en lo que respecta el contenido dentro de ellas, sin embargo, se agruparán los productos mencionados por familia en lo que respecta a los pedidos durante los días para ser analizados por mes. Se tabulará en tablas de frecuencias o gráficos de barras.

2.5.1. Estadística descriptiva

“Se da a significar estadística descriptiva, a la agrupación de métodos estadísticos relacionados con el resumen argumentativo, además de la las descripciones de los datos, es decir, tablas gráficas y la explicación en síntesis mediante algunos cálculos”. Consecuentemente se analizará la conducta de la muestra que es cuerpo de estudio, haciendo empleo de la media, mediana, varianza, desviación estándar, asimetría, y la normalidad (CÓRDOBA, 2003, p.1).

2.5.2. Estadística inferencial

La intención de esta investigación va mucho más allá de especificar las distribuciones de las variables: se pretende examinar hipótesis y difundir los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo. (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA, 2014, p. 299).

En lo que respecta a la validación tanto de la hipótesis general y de las hipótesis específicas indicadas en la presente investigación se llegó a utilizar el programa IBM STATICS SPSS 24. Primero se dio a realizar un aprueba de normalidad en la cual consecuentemente se procedería a dar la constatación de las hipótesis.

Para la prueba de normalidad, al contener alrededor de 30 datos, se empleará el estadístico Shapiro Wilk; Luego se aplicará el estadígrafo de T de Student o Wilconso para la prueba

de comparación de Medias, donde se verifica la aceptación nula o hipótesis alterna. Esto es indicado según las teorías de la presente investigación.

Ambas estadísticas no son mutuamente excluyentes o que se desarrollen por separado, porque se requieren conocer los métodos de la estadística descriptiva para una correcta utilización de los métodos de la inferencia estadística, se necesita conocer los métodos de la estadística descriptiva.

2.6. Aspectos éticos

El investigar tiene la responsabilidad de la confiabilidad de los datos proporcionados por la empresa, también el conocimiento de la identidad de los colaboradores que dan participio en el estudio, Añadiendo además el respeto a la veracidad de los resultados fruto de la implementación de las mejoras.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Descripción de la situación actual de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

Descripción de la empresa

La empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. realiza servicios del rubro eléctrico, en la cual se basa en obras según los contratos. Su labor es de implantar subestaciones eléctricas, apoyo en los servicios técnicos entre otros aspectos. La fluidez de las actividades depende mucho de las obras que se tengas contratos, desde las más elaboradas hasta las más simples. Tiene como clientes a entidades eléctricas grandes como Enel, centros de refinería, entre otros, quienes solicitan los servicios de la empresa.

RUC: 20550810183

Razón Social: ADJ INGENIEROS EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Nombre Comercial: ADJ INGENIEROS E.I.R.L

Tipo Empresa: Empresa Individual de Resp. Ltda

Condición: Activo

Fecha Inicio Actividades: 13 / Diciembre / 2012

Actividad Comercial: Actividad de Arquitectura e Ingeniería

CIIU: 74218

Dirección Legal: av. Metropolitana nro. 734 urb. San Eulogio

Distrito / Ciudad: San Martin de Porres

Dirección: Av. universitaria 3855

Distrito / Ciudad: Comas

Departamento: Lima, Perú

2.7.1.1 Misión y Visión

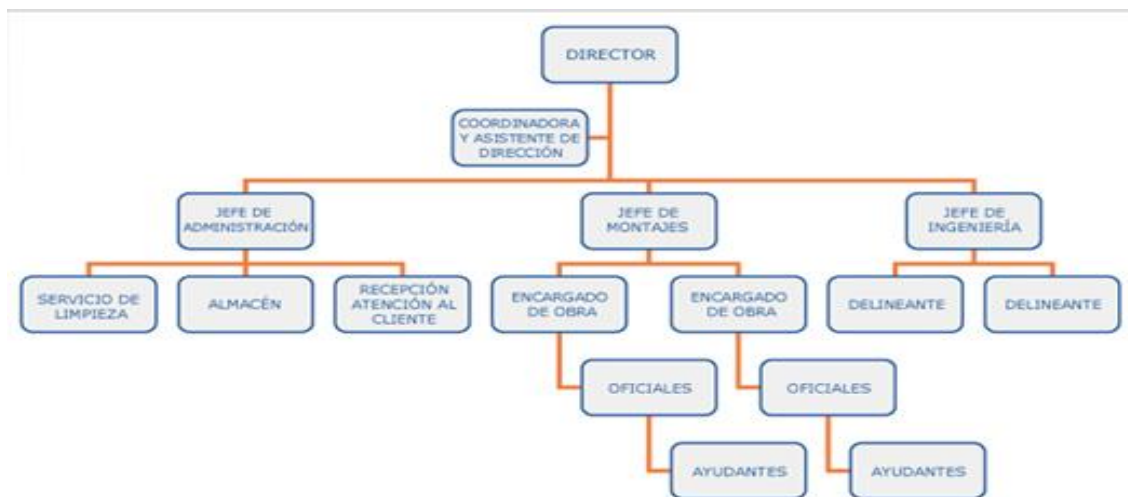
Visión: Ser eficientes y sobre todo eficaces en el trabajo demostrando resultados positivos

Misión: Realizar todo tipo de trabajos eléctricos de calidad al plazo establecido.

2.7.1.2 Organigrama de la empresa

En el organigrama de la empresa, las funciones de cada puesto de trabajo, así como sus responsabilidades, la misión de la empresa en el sector y los valores por los que se caracteriza es la siguiente:

Figura N° 11 Organigrama de la empresa.








Fuente: Propia junto con la empresa

Comienza con la cabeza de la empresa que es el director o gerente general que coordina todas las reuniones con los distintos jefes con la asistente para los vistos buenos de los proyectos y liquidaciones, seguido por los jefes de administración, encargados de todos los recursos necesarios para los proyectos que interactúan en sus áreas de limpieza de almacén y de la recepción atención del cliente; jefes de montajes o de obras mantienen en control el cronograma de ejecución de los proyectos con apoyo de los supervisores de obra que a su vez cuenta con el apoyo de los oficiales y ayudantes de sus equipos; por último el jefe de ingeniería quienes velan las normativas y diseños de los proyectos a realizar desde los más simples hasta los elaborado; quienes detallan y explican los informes de los proyectos a ser evaluados, avances y las finalizaciones de las obras, por supuesto estos a su vez tienes otro personal a cargo en la cual este informe se desenvuelve en el almacén.

2.7.1.4 Producto de la Empresa

Actualmente, La empresa cuenta con solo una localidad, debidamente adecuado por su centralización a avenidas principales permitiendo el acceso rápido para los materiales, ellos trabajan por pedidos mandados por sus clientes la cual da inicio a sus actividades. Estas actividades varían de acuerdo a las especificaciones de los proyectos obtenidos para realizar, desde arreglos como modificaciones e implementación. Las actividades que realizan son de alto valor y riesgo por el tipo de materiales que se manejan, en la figura N°4 se muestra un resumen del catálogo de tipos de trabajos eléctricos.

Tabla N° 4 Tipos de trabajos eléctricos

ADJ INGENIROS E.I.R.L.			
montaje de celdas metal clad		montaje de lineas arreas y subterráneas	ejecución de sistemas de utilización
			
ejecución de pozos y mallas de tierra		montaje electromecánico de sub estaciones de transmisión	
			

En la tabla n°4 se representan de manera gráfica que tipo de trabajos eléctricos realiza la empresa. Los montajes de celdas de metal CLAD son básicamente plantaciones de generadores de electricidad de alta potencia y riesgosos de las cuales varían los periodos de mantenimiento y cambios de cables y termostáticos en subestaciones. Suelen ser desempeñados en entidades que generan energía eléctrica.

También se tiene el montaje de líneas arreas y subterráneas que normalmente los clientes solicitan para mantenimientos y arreglos que suelen surgir entre las calles por solicitud de entidades eléctricas como el cliente de Enel o Luz del Sur. Las líneas eléctricas aéreas tienden a ser infraestructuras utilizadas para la transmisión de energía a largas distancias y distribuirlas que consisten en si uno o varios conductos suspendidos en postes. Mientras que las subterráneas son como el término lo dice bajo tierra claramente de esta forma es mucho más laboriosa que la aérea.

Se tiene también la ejecución de sistemas de utilización que son en si la implantación de medias tensiones siendo un apoyo para las líneas aéreas o subterráneas para lograr un alcance mejor, suelen realizar una gran mayoría como lo es con las líneas aéreas.

También realizan pozos y mallas de tierra que en si son un medio de protección eléctrica teniendo como principal objetivo desviar y absorber cargas o caídas de tensiones o cualquier fuga eléctrica para posible electrocución de personas o material.

Por último, realizan montaje electromecánico de subestaciones de transición siendo esta complementación de toda una subestación, normalmente estos proyectos no suelen ser solicitados a menos que sean renovaciones o mantenimiento de estas. Entre todos estos trabajos mostrados en el catálogo de productos se da a abastecimiento con los materiales que requieran desde el almacén, para dar luz verde a las cuadrillas que relazan las obras.

2.7.2. Propuesta de mejora

Para la implementación de mejora en el área de Logística de Salida y así obtener un aumento en la productividad en la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L., se requiere realizar un análisis de los objetivos que se quiere cumplir; para este evento ha tenido importancia realizar y aplicar las siguientes herramientas:

La debida aplicación de la metodología PDCA (Ciclo de Deming) para tener como resultado una mejor planificación de tal manera que inclemente la productividad en la empresa, disminuyendo así costos e incrementando en gran parte la calidad en el envío de los productos a sus destinos para ser utilizados.

La tabla 5 muestra la herramienta que se va a usar para lograr el incremento del índice de productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L. Básicamente, son los objetivos planteados para las correcciones elaboradas previamente, en el ámbito de la gestión se tiene 2 objetivos teniendo un alto impacto con la aplicación de la metodología PDCA y calificada por la gerencia, en al ámbito de procesos se tiene 3 objetivos primordiales planteados de igual modo previamente para las respectivas correcciones tomadas teniendo un alto impacto de 2 de estos objetivo la aplicación de la metodología PDCA y de la misma manera calificado por la alta gerencia teniendo como segundo puesto la importancia que tendrá . Por último, en el ámbito de clientes se tiene 3 objetivo planteados en base a las correcciones elaboradas según los informes anteriores teniendo un alto impacto al aplicar la metodología PDCA calificado por la alta gerencia siendo ese el primer punto importante.

Tabla N° 5 Matriz de relación a los problemas encontrados para mejorar la productividad

PERSPECTIVAS	Objetivos a lograr	Nivel de impacto	Aplicación de la Metodología PDCA	PONDERACIÓN DE MEJORA	RANKING DE MEJORA
		0=Sin impacto			
		1=Leve impacto			
		2=Medio impacto			
		3=Alto impacto			
GESTIÓN	Tener al menos el 95%de satisfacción del clima laboral.		3	6	3
	Documentar el 100%de la descripción de funciones y competencias del personal.		3		
PROCESOS	Eliminar actividades que no agreguen valor.		0	6	2
	Documentar el 100%de los procesos y procedimientos de la empresa		3		
	Salvaguardar el 100% de la documentación de los procesos de la empresa.		3		
CLIENTES	Mantener el 100% de los actuales clientes.		3	9	1
	Cumplir con la entrega de pedidos a tiempo.		3		
	Incrementar los servicios a los clientes del 2018 en adelante.		3		

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla mostrada anteriormente se puede apreciar que en la perspectiva Gestión se tiene planteado mejorar el clima laboral en el área de almacén y a la vez comenzar a tener todo documentando tanto del personal como de los materiales informando todo suceso en el almacén; para la perspectiva Procesos se tiene eliminar actividades que no agreguen un valor además de documentar todo proceso de la empresa que se realice y por consecuencia mantenerlos archivados contrarrestando la pérdida de estos mismos. Y por último la perspectiva Clientes a la cual conlleva la fidelización de los clientes cumpliendo los despachos y requerimientos a tiempo y no faltaría el de incrementar los clientes a futuro.

Siendo elaborado conjuntamente con los jefes encargados dio a consecuencia la aprobación por la gerencia se procedió a plantear y planear específicamente las actividades que se realizarían para el mejoramiento. Según la tabla mostrada anteriormente los jefes dieron su opinión y retroalimentación para las actividades consecuentes que se realizarían en las etapas de planear y hacer teniendo en cuenta las normas y actividades estrictamente ya diseñadas para un correcto manejo de estas mismas con sus superiores a controlar.

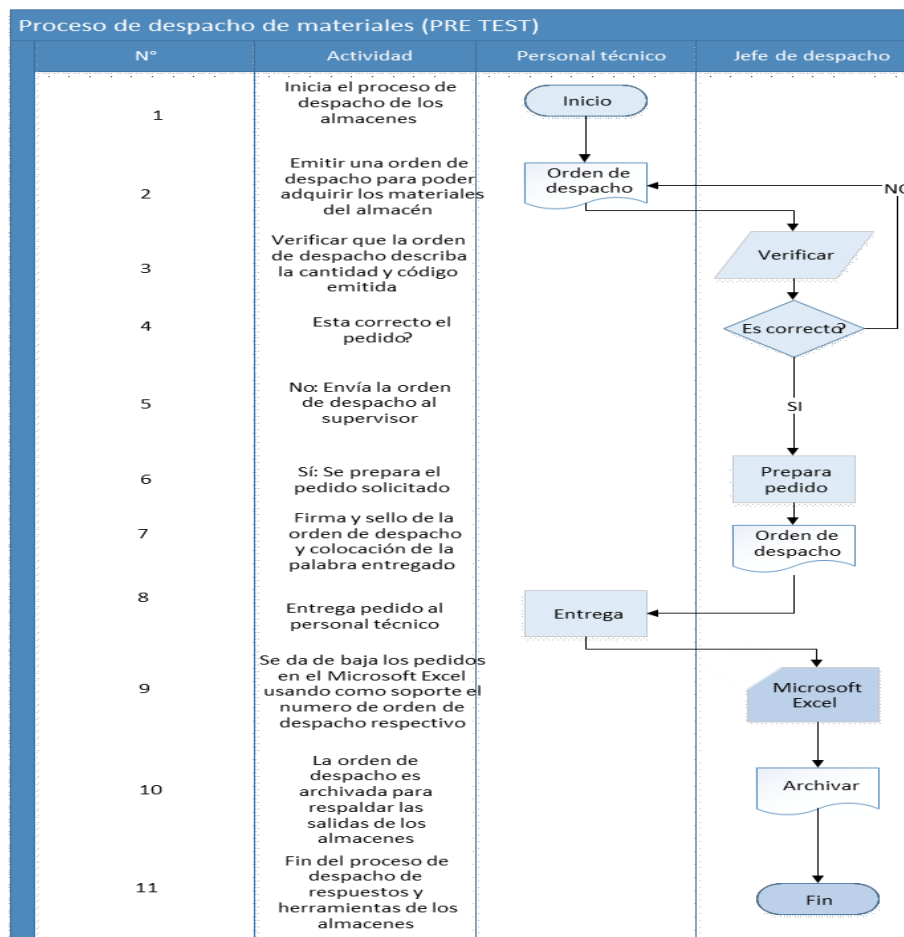
2.7.2.1. Alternativa de solución

Ante la problemática presentada en el área de almacén, se plantea la alternativa de solución mediante la aplicación de la metodología PDCA para disminuir los diferentes problemas demandantes en la empresa, lo otro lado se mejorará en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L.

- Se plantea la alternativa de solución como la de incrementar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la cual se desea mejorar el control y revisión de productos planteando lo siguiente:
- Realizar la revisión de productos de valor 2 veces, una al momento de recibir los productos comprados y otra al momento de despacharlos.
- Añadir un instructivo e información adecuado de verificación de productos.

Las labores que se desarrollan en la entidad, en el área de almacén se desarrollan los siguientes pasos según el diagrama de flujo que se muestra a continuación.

Figura N° 12 Diagrama de flujo de despachos del almacén (PRE TEST)



Fuente: Elaboración Propia.

Las labores que se desarrollan en la entidad, en el área de almacén con respecto al proceso de salida de los repuestos, herramientas y equipos se llevan a cabo de la forma en que se especifica en los siguientes pasos:










































- El personal técnico deberá emitir una orden para que el jefe de turno pueda preparar los repuestos y /o herramientas
- Compara que la orden de despacho esté debidamente descrita con respecto a los repuestos y herramientas solicitadas por el personal tanto en cantidad como descripción y código.
- Se prepara el pedido
- Si el pedido esta correcto se entrega el documento al personal técnico firmado y sellado.
- Se modifica en el archivo de Excel la salida de los materiales.
- La orden de despacho se archiva para tener como respaldo todas las salidas existentes del almacén.

El diagrama de flujo muestra la logística que realiza dentro del área de almacén para poder brindar los insumos necesarios y así elaborar las obras según el tiempo establecido para realizar las actividades los técnicos encargados.

Se puede apreciar en el DAP presentado a continuación que existe una demora en la preparación de los pedidos y es debido a la falta de orden y cuidado de los materiales las cuales deterior su estado. Esta demora ocasiona que sea más de 60 minutos la preparación de los despachos en su totalidad del proceso. El diagrama tiene 6 pasos de las cuales en el primer paso siendo este el de emitir una orden de despacho para la adquisición de materiales tiene un tiempo establecido de 8 minutos de las cuales se toma nota en la guía como el personal a quien se entrega hora y fecha y la cantidad en la guía y la persona encargada de emitir la guía. En el paso 2 se verifica las órdenes de despacho en donde describen la cantidad y código del material emitido aquí se presenta una inspección rigurosa al instante teniendo como tiempo de 3 minutos. Luego en el tercer paso se preparan los pedidos al personal técnico de la cual se tiene un tiempo de 40 minutos estándar ya que depende de que tan grande son las obras, y en la guía se coloca el sello de la palabra entregado. En el paso 4 se entregan los materiales en la cual tiene un tiempo de 6 minutos quedándose con las copias de la guía. En la fase 5 se dan de baja los materiales solicitados en el sistema mediante el programa Excel usando como soporte el número de orden de los despachos respectivos tiene

una duración de 10 minutos estándar. Por último, en el paso 6 la orden de despacho es archivada para respaldar o sustentar las salidas de los materiales con un tiempo de 0.5 minutos en la oficina. En total tiene una duración de 68 minutos el realizar despachos de materiales en la empresa ADJ INGENIEROS EIRL.

Tabla N° 6 DAP del Pre test

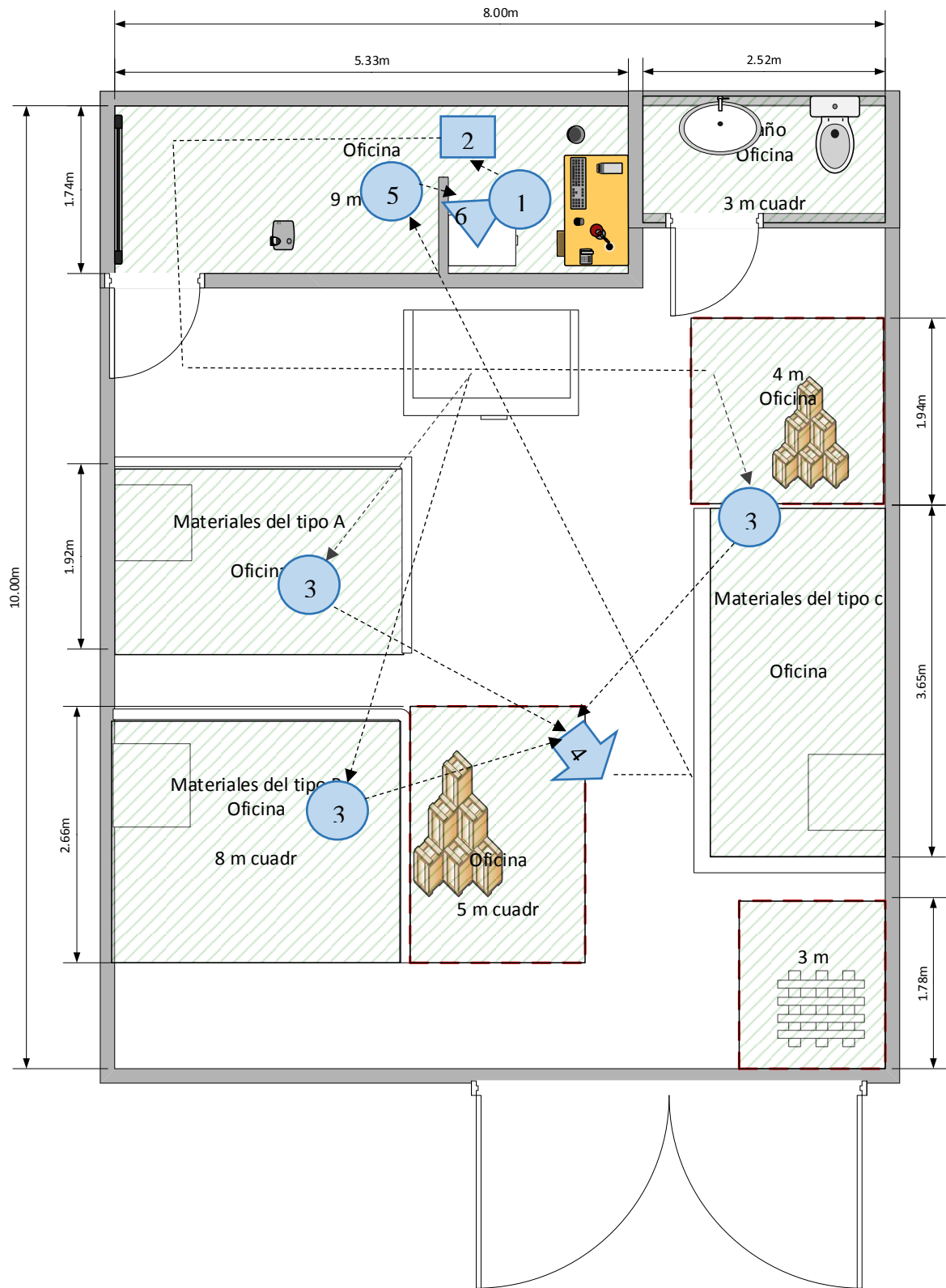
 INGENIEROS E.I.R.L.		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS					Código	001-2018-ADJ-Despachos
		Proceso : Despachos de materiales para reparaciones de alumbrado					Elaborado	ing. Muñante
							Fecha	5 de julio del 2018
SÍMBOLO	DESCRIPCION	TOTAL GENERAL					COMENTARIOS	
	ACTIVIDAD	3						
	TRASLADO	1						
	ESPERA	1						
	INSPECCIÓN	1					TIEMPO TOTAL (minutos)	
	ALMACENAMIENTO	1					68	
Pasos	DESCRIPCION	Actividad	Traslado	Espera	Inspección	Almacenamiento	Tiempo	OBSERVACIONES
							minutos	
1	Emitir las ordenes de despacho para poder adquirir los materiales del almacén						8	Tomar nota de la guía y persona encargada
2	Verificar que las ordenes de despacho describan la cantidad y código emitida.						3	
3	Se prepara los pedidos solicitados						40	Uso de la palabra entregado. Norm
4	Entrega pedido al personal técnico						6	Quedarse con las copias rojas y verdes
5	Se da de baja los pedidos en el Microsoft Excel usando como soporte el numero de orden de despacho respectivo						10	
6	La orden de despacho es archivada para respaldar las salidas de los almacenes						0.5	Separar las guías roja y verde según el archivador
TOTALES		3	1	1	1	1	68	

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de recorrido de antes de aplicar los cambios mostrado en la figura N°12 nos detalla las distribuciones asignadas para las distintas zonas tales como la oficina, servicios higiénicos y por último el almacén en sí. Teniendo alrededor de 64 m² de área netamente para los materiales empleados. Sin embargo, existen áreas que se consideran obstruccionistas

por ser un peligro tanto para el ser humano como para el material económica y físicamente hablando.

Figura N° 13 Diagrama de recorrido antes del almacén



Fuente: Elaboración propia.

En el almacén existen zonas donde se guardan las herramientas de trabajo, y los materiales a utilizar en las obras. El compartimento existente en el almacén queda ubicado en el centro y contiguo al almacén de los archivos y oficina del jefe. Se puede apreciar en la figura N°13 que se mantiene cerrada sin utilizarse como se debe, dejando herramientas esparcidas por todo el almacén. Esto a la larga o a corto plazo causaría una pérdida de herramientas necesarias para las obras por el incumplimiento de las especificaciones para el guardado de estas mismas; cabe resaltar que por más que se tiene la caja de herramientas el personal no mantiene una política y normativa para la mantención de los materiales.

Figura N° 14 Caja de Herramientas



Fuente: Elaboración propia.

Según la figura mostrada anteriormente la caja de herramientas se mantiene cerrado y se mantiene de esa forma sin darle una correcta utilización, cabe resaltar que en definitiva falta ensanchar y retroalimentar el correcto uso de la caja al personal de turno.

Existen materiales en su empaquetadura original esparcidas por el área del almacén que no están correctamente ubicadas como se muestra en la figura 14, al estar esparcidas por toda el área se puede concluir la existencia de una falta de disciplina al no colocarlos en un lugar fijo, esta situación suele ser preocupante por motivos de retrasos en los despachos a la hora de solicitarlos tal como se hace referencia en la problemática,

Figura N° 15 Cajas de materiales en el suelo sin ser guardadas



Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que en área de almacenamiento existen áreas en las cuales están ocupadas por objetos en la cual impiden el libre acceso a los productos y materiales necesarios para los despachos las cuales no se sabe si son utilizables o si albergan algún material necesario ocupando áreas en total 13 metros cuadrados aproximadamente. De los cuales no dejan mostrar las señalizaciones en los anaqueles de por sí ya desgastados.

Los 14 principios de Deming nos ayudaron a identificar varios aspectos presentes en la empresa de forma cualitativa y expresiva en el ambiente elabora para lo cual se detallarán exactamente la situación presente de los 14 principios:

1. En este principio el personal involucrado en la realización de las actividades y sobre todo la gerencia debe tener en claro el objetivo principal en la que encamina la entidad de lo contrario el personal no tendrá noción de lo que desean transmitir en sus políticas de realización de trabajo cuando realicen sus charlas en el almacén.
2. En este principio se puede apreciar en la entidad que se requiere poner su parte todo personal existente Enel área de almacén logrando motivaciones en los trabajadores tal vez no monetaria, pero sí de alguna manera beneficios consecuentes a las situaciones que se vallan presentando.
3. Ciertamente en este principio estamos carentes en ponerlos a nuestro favor ya que existe contante rotación de personal a la cual no da cabida para la eliminación de las inspeccione

obligatorias de la entidad. Sin embargo, no significa que se tenga un mínimo de personal calificado con la filosofía ya apropiada por el trabajador de la empresa.

4. En este principio se requiere reforzar el involucramiento del personal con los proveedores ya que en si depende de ellos el costear los materiales y en base a ello brindar a nuestros clientes el precio de elaboración de obras. En este aspecto se recomienda tener determinados proveedores mas no un solitario ya que en este rubro los materiales se trabajan con el dólar y en consecuencia son mucho más volátiles los precios de los materiales.
5. A lo que refiere en este punto en la entidad no siempre se opera de la misma manera ya que existen cambios tanto de renovaciones de equipos, especificaciones de materiales que son solicitados por los clientes al momento de utilizar la cual resulta ser muy volátil el manejo de inventario. En el almacén se requiere actualizar las fuentes de información por llegar a ser algo obsoletas y con sobrecargada información.
6. Si bien es cierto cada equipo que acude a recoger los materiales llegan a tener conocimiento de estos mismos, no estaría de más el indicar las precauciones de los materiales al momento de transportarlas para mantener el equipo necesario en buenas condiciones hasta que lleguen a su destino final para ser empleados e implementados.
7. Se necesita mantener la supervisión en los despachos que se realicen ya que puede existir omisiones de información que serían requeridos para los registros documentarios y a la larga llegaría a ser perjudicioso para la empresa llegando a tener a las finales lagunas o falta de conocimiento de lo que se tiene y en qué situación se encuentra el almacén al no tener conexión entre el equipo de almacén.
8. Es importante lograr que la comunicación entre el equipo de almacén como mínimo debe tener transparencia a la hora de comunicar algo a superiores borrando el miedo si el encargado de almacén les pueda traer represalias graves. En todo momento el almacén necesita tener una fluidez en la comunicación entre los miembros del equipo.
9. En este principio no se ha podido precisar el estado en que se encuentra ya que las ramificaciones entre la gerencia están localizadas en distintos lugares para lo cual no se precisaría en su totalidad la comunicación entre la gerencia, mas no quita el hecho que hay suficiente organización para precisar y coordinar las fechas de despachos conjuntamente con los equipos de obra.
10. Puede que no exista una comunicación entre compañeros de trabajo al cien por ciento y es casi difícil de lograrlo ya que el ser humano puede llegar a omitir acciones que

parecen sin importancia al principio, pero sin embargo en algún otro momento se convierta en urgente lo que no se comunicó en el instante. A decir verdad, este acontecimiento sucede mucho en el almacén para lo cual se tiene que llegar a reforzar este aspecto tomando iniciativa propia de los trabajadores para lograr solucionarlo.

11. Aquí interviene mucho el factor del como motivar al personal, y esto involucra tanto al supervisor como a la gerencia para logra la acogida de permanencia del trabajado en el almacén ya que puede llegar a ser rutinario y si no se tiene un clima laboral en sintonía puede llegar a ser estresante para el personal y llegar a cometer errores.
12. Este principio si bien es cierto determina el desempeño de cada trabajador para la empresa no debe ser método clasificatorio entre los trabajadores ya que conllevaría a favoritismos y desaires entre los trabajadores fomentando así grietas entre la comunicación y entre las actividades diarias conjuntas entre ellos, hasta el momento no se han establecido bases de medición de clasificación cuantitativa más si percepciones según los jefes del almacén.
13. Es importante tomar los puntos de vista de los colaboradores para tener lluvia de ideas que puedan llevar a la mejora en ciertos aspectos del almacén, las ideas que brinden los trabajadores pueden llegar a ser correctas y ciertas como medio de implantar soluciones, a la cual será sujeta para esta investigación claro está con supervisión del jefe de almacén.
14. En este principio no se tiene dificultad ya que todos los trabajadores brindan su apoyo para la realización de las tareas diarias, tiene un sentido de responsabilidad a la cual está sujeta a sus actividades que realizan como parte básica de sus funciones.

2.7.2.2. Cronograma de implementación de la propuesta de mejora

Una vez elaborado el análisis de la propuesta, se procede a asignar fecha y orden de permiso para iniciar el plan para las mejoras mencionadas.

El cronograma representa las mejorar a realizar de manera cronológica para llegar a reducir los problemas que se representan en la empresa, logrando de a poco a poco incrementar la eficiencia, eficacia y por ende la productividad de la empresa. El cronograma mostrado en la figura N°15 se plasma todas las actividades y recursos necesarios para una correcta elaboración con fechas específicas para tener un aproximado de en cuanto tiempo estará terminado y tener un presupuesto asignado según lo planteado.

El cronograma se inició realizando un diagnóstico y evaluación detallada del cómo se encontraba el almacén recopilando datos en un informe tanto para la empresa como para el trabajo o proyecto a realizar teniendo como duración treinta días en elaborarlo. Luego, paso a ser revisado y analizado por los jefes de la empresa que a la vez simultáneamente fue revisado por docentes especialistas en el campo de la investigación, una vez aprobado tanto por ambas partes se dio a archivar y dar luz verde para su aplicación.

Una vez tenido la aprobación se inició la identificación de los objetos innecesarios en el almacén para lo cual se separaron del resto del área, para esto se compró materiales para lograr liberar el almacén de objetos innecesarios con ayuda de 2 trabajadores, esta liberación del área de almacén duro aproximadamente tres días, en el cuarto día se dio un informe escrito de lo que hallo y lo que se desechó al encargado de almacén.

Una vez librada el área de artículos innecesarios se procede a la clasificación ABC la cual fue nombrada según Pareto aquí se establecerían las áreas de guardado de los materiales para esto tendría una duración a lo mucho 2 días. En esos días se tiene que realizar la clasificación y a la vez ser aprobado por el encargado de almacén para realizar los cambios efectuados a conveniencia para el personal.

Luego de haber organizado el almacén, se tiene otro punto a tratar siendo este la identificación y eliminación de las áreas u obstáculos que se tenga en el proceso de las actividades, aquí se analiza las tareas realizadas al despachar los materiales y el cómo se realizan ubicando conjuntos de errores que no convienen tanto en los transportes como en el momento de despacharlos. Por ende, se da limpieza de las áreas y limpieza a los elementos encontrados para un correcto y adecuado empleo de ellas mismas solicitando artículos de limpieza como escoba, recogedores, paños, mascarillas y guantes para evitar posibles contagios de materiales oxidados o reacciones alérgicas que se puedan encontrar. Para esto también se trabaja el impulso que se le da al compromiso por parte de los trabajadores incentivando el orden correcto de los elementos minimizando esfuerzos innecesarios para futuras tareas. En total se tuvo aproximadamente 4 días para su realización claro está solicitando la ayuda de trabajadores y apoyo del encargado de almacén.

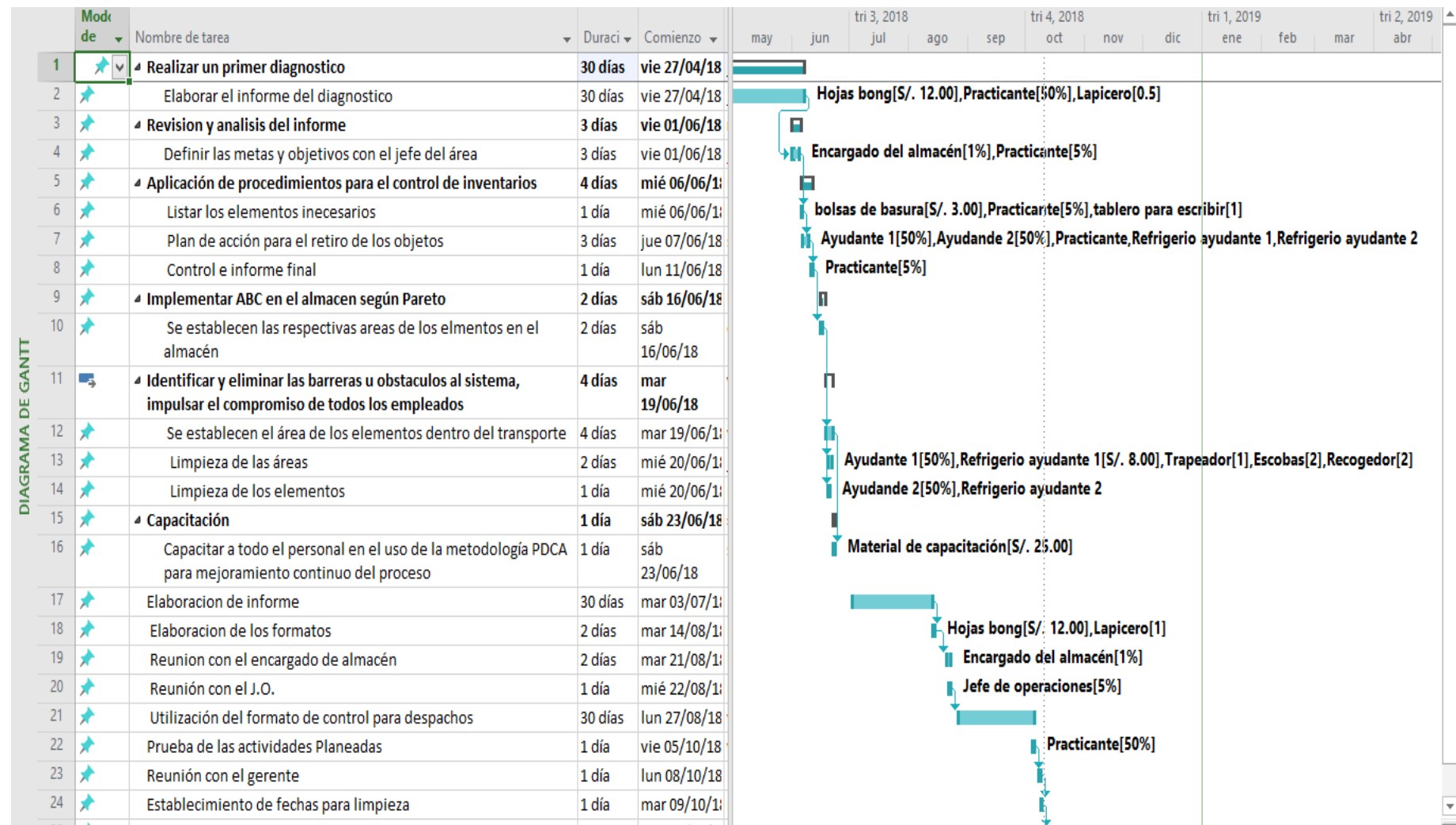
Luego se procedería a dar la capacitación detallando en que se basa la metodología PDCA tanto para la gerencia como para los trabajadores y que beneficios involucrarían al realizarla, a groso modo, consecuentemente se elabora un informe como guía y base de la implementación para todo el personal que realizara las actividades y el cronograma de cómo se manejará, para esto se necesitó 30 días para especificar las taras propiamente dichas.

Seguidamente se elaboró los formatos para mantener en orden y presente en todas las actividades realizadas para así pasar a las siguientes, esto se dio cada día. Además, se diseñó un formato específico para los despachos que se iban presentando día a día hasta hacerlo costumbre entre los trabajadores, para esto se realizó reuniones con el encargado de almacén para explicar y consultar detalles que por a o por b se omitieron, haciendo correcciones basadas en el tamaño de los despachos que se realizarían.

Una vez haber realizado todo lo anterior se coordina con el jefe de operaciones para un análisis visual de lo que se lograría realizar durante el tiempo de implementación y explicarle la implementación del formato a la hora de realizar los despachos a la cual se realiza como rutina en cada uno de ellos. También se da a conocer las pruebas del avance de las actividades planeadas haciendo un recorrido del antes y después conjuntamente con el jefe de operaciones, una vez observado conjuntamente con el jefe de operaciones se da por levantar puros específicos a las cuales se tenga que modificar según lo hallado con el jefe de operaciones para si programar finalmente una reunión con el gerente estableciendo la fecha y hora para depurar los artículos que no tengan ningún uso hallados para darles de baja en el almacén.

Periódicamente se comenzará a establecer fechas para mantener el orden, limpieza y verificación de estado de los equipos o materiales conllevando a elaborar un cronograma de limpieza periódicamente. Con esta media se planea implantar una cultura en el trabajador para un excelente mantenimiento del área de almacén. Así se difundiría las políticas de calidad en el almacén pasando a formar parte de las acciones cotidianas en el trabajo.

Figura N° 16 Cronograma de implementación



Fuente: Elaboración Propia.

2.7.3. Diagnostico e implementación de mejora

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación de junio 2018 a julio del 2018 se elaboró un informe de la propuesta desarrollada en la investigación que es la aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa. Para tener un mejor desarrollo del trabajo de investigación se expondrá el diagnostico situacional del área en materia de estudio con el fin de poder contextualizar el planeamiento solución, en base a los 4 pasos del ciclo PDCA.

Para dar puesta en marcha al plan de mejora nos enfocaremos en dar las posibles soluciones al problema principal encontrados en la empresa, estos se encontrarán las fases del ciclo PDCA. En la tabla N°7 nos muestra las actividades planificadas para dar paso a la mejora de las cuales son en la primera etapa de PLANEAR Y HACER un total de 8, seguidamente de la etapa CONTROLAR Y ACTUAR con 4 ítems consecuentes de la anterior etapa como toma de control de lo planeado dando puntaje del 0 al 3 además de anotaciones de determinadas observaciones en cada ítem. Esta tabla fue supervisada por el jefe de almacén también indicado en la respectiva.

Tabla N° 7 Instrumento para evaluar el nivel de cumplimiento de la metodología PDCA pre test

Instrumento de levantamiento de información de nivel de cumplimiento de Actividades
(Ficha de observación)

Área	Almacén - A.D.J. INGENIEROS	Fecha:	Jun 2018
		Jefe de proyecto	Jose Huaman

N°	Actividades planificadas	PUNTAJE	OBSERVACIONES
PLANEAR Y HACER			
1	Se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar en el proceso de despacho con la finalidad de estandarizarlas.	2	Se cuenta con documentos que estandarizan el proceso, pero no se hace cumplimientos de estas al 100 %
2	Se determina las causas que influye en los despachos inconformes	1	No se tienen identificadas porque no existe un seguimiento
3	Se desarrolla un plan de capacitación con el personal encargado de despacho	1	No se cuenta con un cronograma de capacitación para personal nuevo y antiguo
4	Se ha realizado algún cambio o modificación en el proceso de despacho	1	Se mantiene la forma estándar del proceso donde el E.A. Acepta, Separa Embala y Despacha lo solicitado.

5	Se ha realizado mejoras para ordenar el almacén	1	No se ha generado mejoras para aumentar este punto el cual influye en la rapidez de despacho
6	Se ha realizado algún control o acomodo tipo ABC de productos por proveedor y valor	2	Existe acomodo ABC, sin embargo, no existe control de esto.
7	Implementar un formato de control para los despachos	0	Se requiere mayor control y supervisión paso a paso para evitar confusiones.
8	Hacer un programa de mantenimiento del orden en el almacén	0	No cuenta con cronograma de verificación de materiales por mes para comprobar el estado óptimo de los materiales.
CONTROLAR Y ACTUAR			
9	Mantener los objetos en espacios adecuados	1	No mantienen guardados los materiales en estado óptimo y en el lugar indicado.
10	Cumplimiento del programa de mantenimiento del orden en el almacén	0	
11	Se realiza constantemente check list de cumplimiento de controles para los despachos	1	Se informa los alcances de cumplimiento al cierre del mes, mas no de estrategias que pudieron ayudar para mejorar los despachos
12	Se encuentran establecidos los incentivos para el personal del almacén por el cumplimiento de mantener ordenado el almacén posterior a la aplicación de la mejora	0	
EVALUACIÓN - PUNTAJE PROMEDIO			Nivel de cumplimiento de las actividades
0= Deficiente	Total puntaje Alcanzado =	10	27.78%
1 = Insuficiente			
2= Aceptable	Puntaje esperado =	36	
3= Satisfactorio			
0			

Fuente: Elaboración Propia.

Como se podrá observar el nivel de cumplimiento en el pre test, nos arrojó un porcentaje bajo en la empresa ADJ Ingenieros equivalente a un estándar de cumplimiento respecto a la herramienta del 27.78% de adecuación, lo cual implica bajo nivel de calidad también en los procesos, para darnos una idea separamos por 2 bloques los niveles de adecuación.

Tabla N° 8 Nivel de cumplimiento de la metodología PDCA

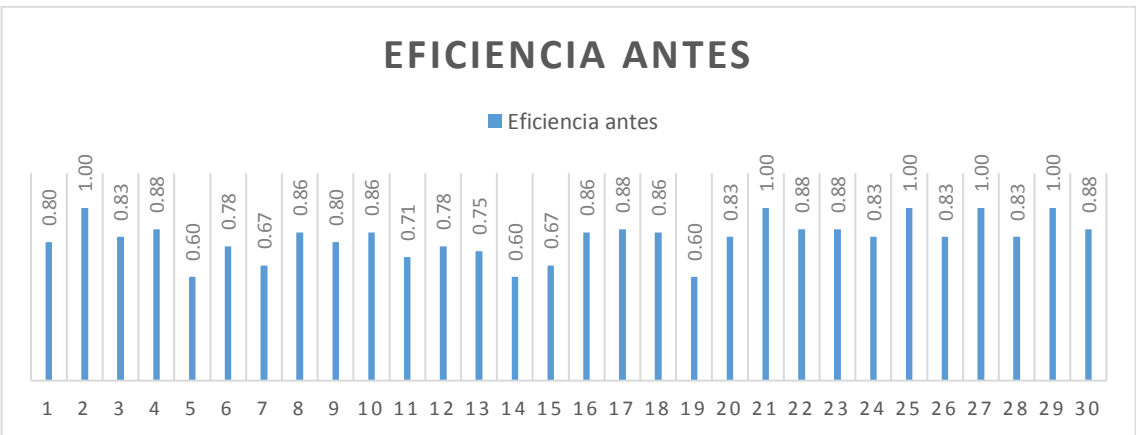
ETAPA DE LA METODOLOGÍA PDCA	PUNTAJE ALCANZADO	PUNTAJE ESPERADO	% DE ADECUACIÓN
PLANIFICAR Y HACER	8	24	33.33%
VERIFICAR Y ACTUAR	2	12	16.67%
TOTAL	10	36	27.78%

Fuente: Elaboración Propia.

El cuadro refleja que las fases con mayor adecuación es la de planificación y hacer; pero, la misma no llega ni al 50% y como las otras 2 fases que se deben cumplir posteriormente es menor el cumplimiento de esta; por lo tanto, el nivel de cumplimiento de la metodología PDCA por parte de A.D.J. Ingenieros es bajo y está en el orden del 27.78 %. Continuando con esta etapa se tiene la medición de los indicadores de las dimensiones y de la variable dependiente productividad.

Mediante la recolección de datos de los 30 días de los pedidos realizados al área de almacén para la realización de las obras se muestran en la siguiente tabla la eficiencia, eficacia y la productividad antes de aplicar la metodología.

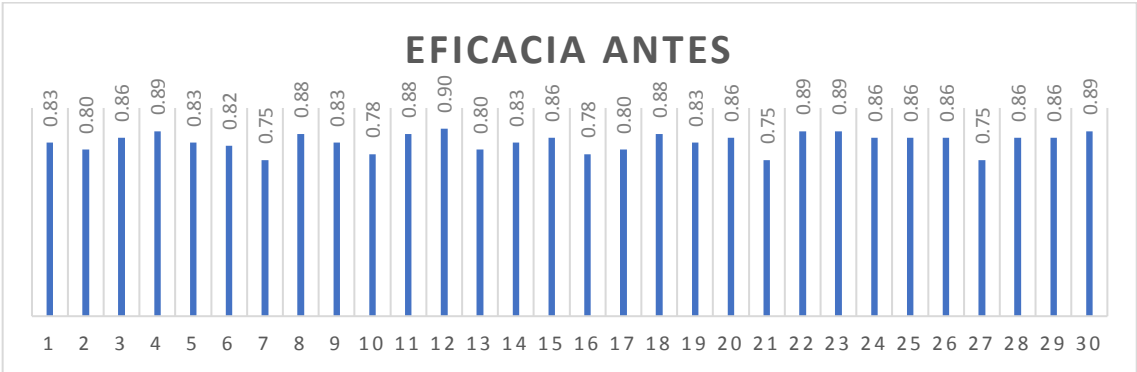
Figura N° 17 Eficiencia en la actualidad (antes)



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 1 se muestra cómo es que esta la eficiencia con respecto a los pedidos entregados perfectos, es decir que los equipos, materiales y herramientas estén en buen estado sin que tengan abolladuras o fallas que puedan ser crucial al momento de emplearse, por lo que se verifica al momento de despachar, siendo así la eficiencia antes de la aplicación de la metodología PDCA.

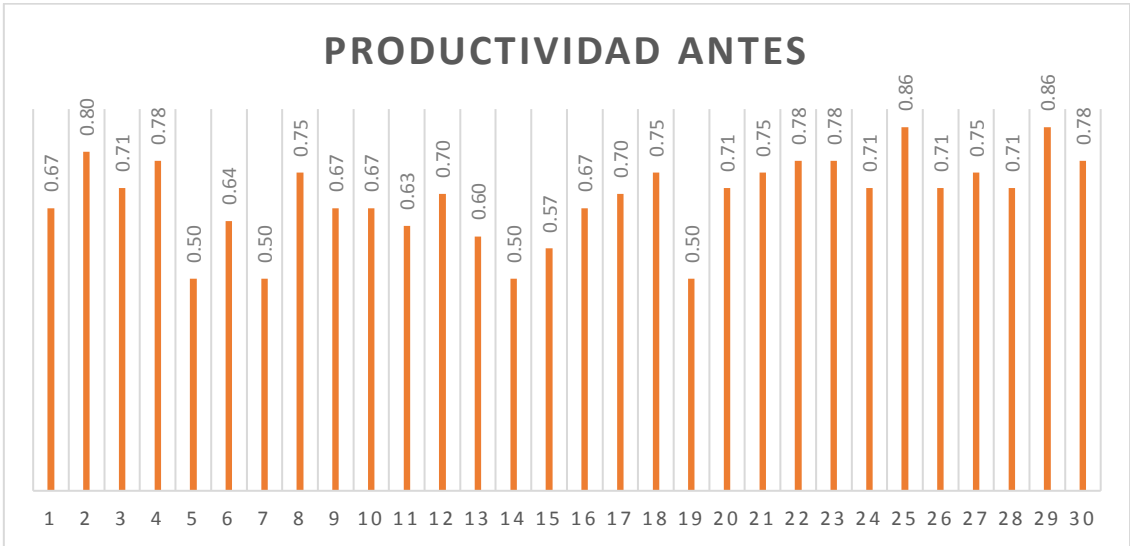
Figura N° 18 Eficacia en la actualidad



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 2 nos muestra cómo es que esta la eficacia con respecto a los pedidos entregados completos, es decir que los equipos, materiales y herramientas que se despachen concuerden con la orden de salida según las fechas y cantidad de ítems del pedido. por lo que se verifica al momento de despachar, siendo así la eficacia antes de la aplicación de la metodología PDCA.

Figura N° 19 Productividad en la actualidad



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 nos muestra cómo es que esta la productividad, siendo esta la relación entre la eficiencia y eficacia de los pedidos solicitados al área de almacén, siendo este el indicador de cómo sigue hasta la actualidad antes de la aplicación de la metodología PDCA.

Como se aprecia en la tabla posterior, la variación de la productividad durante esos 30 días ha tenido en promedio un 69%.

Tabla N° 9 Variación de productividad (Pre test)

INDICADOR	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8	dia 9	dia 10	dia 11	dia 12	dia 13	dia 14	dia 15	PRE TEST
EFICIENCIA	80%	100%	83%	88%	60%	78%	67%	86%	80%	86%	71%	78%	75%	60%	67%	82%
EFICACIA	83%	80%	86%	89%	83%	82%	75%	88%	83%	78%	88%	90%	80%	83%	86%	84%
PRODUCTIVIDAD	67%	80%	71%	78%	50%	64%	50%	75%	67%	67%	63%	70%	60%	50%	57%	69%
	dia 16	dia 17	dia 18	dia 19	dia 20	dia 21	dia 22	dia 23	dia 24	dia 25	dia 26	dia 27	dia 28	dia 29	dia 30	
EFICIENCIA	86%	88%	86%	60%	83%	100%	88%	88%	83%	100%	83%	100%	83%	100%	88%	
EFICACIA	78%	80%	88%	83%	86%	75%	89%	89%	86%	86%	86%	75%	86%	86%	89%	
PRODUCTIVIDAD	67%	70%	75%	50%	71%	75%	78%	78%	71%	86%	71%	75%	71%	86%	78%	

Fuente: Elaboración Propia.

La productividad en el pretest promedio tras el haber analizado durante 30 días, nos da un promedio de 69% de productividad ya mencionado, siendo así la eficacia de despachar los pedidos con un 84% y con eficiencia en despacharlos pedidos con un 82% en el despacho de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ Ingenieros EIRL.

2.7.3.1. Plan (Planear) y DO (Hacer)

Definir y analizar la magnitud del problema

Desde hace 7 años que realiza sus actividades en la cual su participación dentro del mercado peruano es activa hasta la actualidad a lo que refiere una necesidad de materiales para realizar sus actividades y siendo atendida por el área de logística para la compra y abastecimiento de los respectivos materiales.

Con forme iba creciendo la demanda se dejaba de lado detalles a lo que refiere tanto en el área administrativas como los despachos de los materiales; siendo básico pero cruciales al momento de la verdad. Se reportaban envíos en la cual registraban datos en la mercadería al momento de llegar a la obra. Esto repercute en toda la operación llegando a tener que solicitar materiales que sustituyan al dañado en el menor tiempo posible, para que de este modo se cumpla con lo asignado de la obra, generando asumir cosos adicionales dentro de la cadena de distribución.

Buscar todas las causas posibles

Para situación existente se buscó la posible causa o causas que generan estas pérdidas de materiales, teniendo que recurrir a las herramientas de la metodología del trabajo (gráficos como el de barras, círculos, histogramas, lluvia de ideas, Ishikawa, Pareto, diagrama de procesos y hojas de check list)

PROBLEMAS	CAUSAS
P5	Falta de herramientas para el control u organización
P1	Irresponsabilidad
P4	Errores de registro del material
P10	Extravío de materiales
P3	Espacios obstruidos
P8	Iluminación escasa en lugares bajos

Para resolver los primeros 6 problemas se realizó un formato, es decir hoja de check list, con las actividades y objetivos planeados para resolver las causales de estos problemas a lo cual se desea como extra al finalizar:

- El aumento de almacenamiento con un 10%
- Crear y preservar estándares y procedimientos de servicio específico con las herramientas empleadas para las actividades desarrolladas durante el transcurso del día.
- Reducir tiempos improductivos con un 10%
- Redefinir el área de almacenamiento.
- Crear un procedimiento de informe de no conformidad que ocurre mientras se lleva a cabo las actividades específicas.

Mediante el uso del Diagrama de Pareto las áreas de los materiales se instituyeron por 3 zonas, A, B y C, que son las principales en ubicarse los materiales.

Figura N° 20 Área de la clasificación A



Fuente: Elaboración propia.

En el área A se tiene básicamente todo cable y equipo de alto valor de dimensiones pequeñas como se puede apreciar en la figura N° 18 la cual básicamente se extiende verticalmente los rollos de 500 m², esta sección tiene un alto valor monetario por el contenido de cobre, estaño, entre otros componentes.

Figura N° 21 Área de la clasificación B



Fuente: Elaboración propia.

En el área B se tiene todo material con medio valor monetario tal como se puede apreciar en la siguiente imagen siendo estos las partes de las lámparas luminarias según el tipo de modelo, focos, contactores.

Figura N° 22 Área de la clasificación C



Fuente: Elaboración propia.

Por último, se tiene el área C en la cual es la más común con materiales que siempre requieren salida y/o con bajo valor monetario tales como equipo de protección personal (cascos, guantes y arneses), cintas aislantes, cintas vulcanizantes, térmicos.

En la tabla N°10 se aprecia de forma monetaria la clasificación ABC, en base a ello se asignó las respectivas áreas de los materiales bajo supervisión y criterio del investigador.

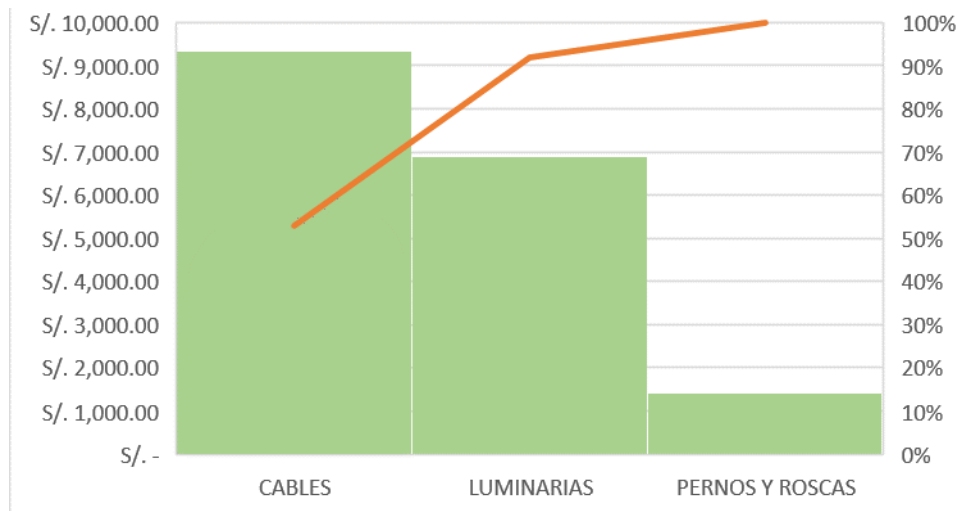
Tabla N° 10 Análisis ABC de los materiales en el almacén

FAMILIA	Consumo mensual		FR%	FA%	categoría
CABLES	S/.	9,344.61	53%	53%	A
LUMINARIAS	S/.	6,898.77	39%	92%	B
PERNOS Y ROSCAS	S/.	1,405.40	8%	100%	C
TOTAL	S/.	17,648.78			

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla N°10 se le asigno como categoría “A” a los cables que mantiene un valor monetario de S/. 9344.61 soles teniendo como porcentaje 53% de valor, se le asigno como categoría “B” a las luminarias existentes con un consumo mensual de S/. 6898.77 soles teniendo como porcentaje 39% de valor y, por último, se le asigno como categoría “C” a los pernos y roscas con un valor monetario de S/. 1405.40 soles teniendo como porcentaje 8% de valor.

Figura N° 23 ABC de los materiales



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°22 se muestra de forma gráfica la clasificación ABC en base al valor monetario que se tiene en el almacén en la cual se tiene como predominante en la clasificación A los cables, ya que son de uso frecuente y de básico uso para los distintos trabajos que se lleguen a realizar en las obras y que en lo observado en el almacén existe una dispersión de estos mismos.

Para tener la aprobación de la clasificación se realizó 2 visitas por parte de las personas encargadas del almacén:

- Reunión con la persona a cargo de los materiales en el almacén.
- Reunión con la persona encargada de dar la orden de salida de los materiales.

Se termino de arreglar el resto del área de almacén eliminando objetos innecesarios en el área de despachos, la cual facilita ahora el acceso al personal para la separación de materiales a despachar. Con esto se quiere tratar de agilizar el tiempo de despacho hasta lograr llegar al tiempo establecido por la empresa.

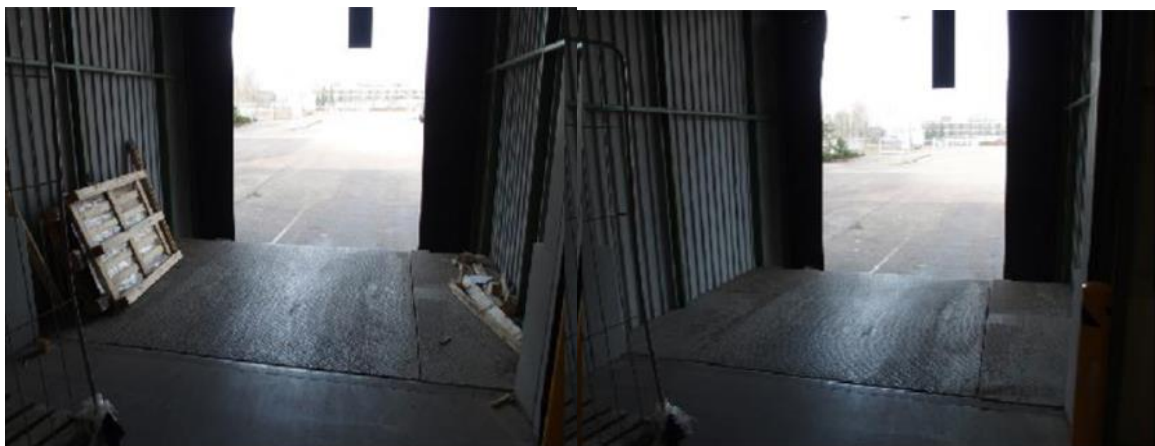
Figura N° 24 Herramientas y materiales en el vehículo (antes)- (después)



Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente figura se puede apreciar objetos que obstruyen la entrada de vehículos al área de almacén para abastecerse y realizar sus actividades designadas para ese día.

Figura N° 25 Plataforma de abastecimiento (antes)



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto a la plataforma de carga mostrada en la figura anterior se eliminó y limpió a fondo, para lo cual el conductor tendrá como primera impresión de la empresa cuando venga a depositar productos al almacén al igual que el conductor que ingrese a retirar herramientas y materiales de trabajo. Con una simple configuración los operarios que salen a campo ahora tienen una plataforma de carga y desga limpia, espaciosa y más segura.

2.7.3.3. Check (Comprobar) y Act (Actuar)

Para la verificación de resultados las medidas deben estar tanto en forma cuantitativa como cualitativa, ya que los objetivos de crecimiento se aprecian gracias a los indicadores cualitativos como lo es el clima que ejercen las actividades que realizan en el área de

almacén, costos (rentabilidad). Y por otro lado los indicadores cuantitativos se enfocan en la percepción y actitud de todos los involucrados para los despachos de materiales de alumbrado público.

Aquí se revisan los resultados obtenidos para obtener información importante en la cual muestre una mayor amplitud de gravedad. Se tomaron muestras de seguimiento de 30 días antes (abril y mayo -2018) y 30 días después (julio y agosto-2018) de los cuales se obtuvo la siguiente información mediante cuadros de comparación.

Tabla N° 11 Cuadro de variación de la primera toma (eficiencia, eficacia, productividad)

	Eficiencia antes	eficiencia toma1	variación		Eficacia antes	Eficacia toma1	Variación		Productividad Antes	Productividad Después toma 1	Variación
Día 1	0.80	0.80	0.00		0.83	0.83	0.00		0.67	0.67	0.00
Día 2	1.00	0.75	-0.25		0.80	0.80	0.00		0.80	0.60	-0.25
Día 3	0.83	0.83	0.00		0.86	0.86	0.00		0.71	0.71	0.00
Día 4	0.88	0.88	0.00		0.89	0.89	0.00		0.78	0.78	0.00
Día 5	0.60	0.80	0.33		0.83	0.83	0.00		0.50	0.67	0.33
Día 6	0.78	0.89	0.14		0.82	0.90	0.10		0.64	0.80	0.26
Día 7	0.67	0.83	0.25		0.75	0.86	0.14		0.50	0.71	0.43
Día 8	0.86	0.86	0.00		0.88	0.88	0.00		0.75	0.75	0.00
Día 9	0.80	0.80	0.00		0.83	0.83	0.00		0.67	0.67	0.00
Día 10	0.86	0.86	0.00		0.78	0.88	0.13		0.67	0.75	0.13
Día 11	0.71	0.86	0.20		0.88	0.88	0.00		0.63	0.75	0.20
Día 12	0.78	0.89	0.14		0.90	0.90	0.00		0.70	0.80	0.14
Día 13	0.75	0.75	0.00		0.80	0.80	0.00		0.60	0.60	0.00
Día 14	0.60	0.80	0.33		0.83	0.83	0.00		0.50	0.67	0.33
Día 15	0.67	0.83	0.25		0.86	0.86	0.00		0.57	0.71	0.25
Día 16	0.86	0.86	0.00		0.78	0.88	0.13		0.67	0.75	0.13
Día 17	0.88	0.88	0.00		0.80	0.89	0.11		0.70	0.78	0.11
Día 18	0.86	0.86	0.00		0.88	0.88	0.00		0.75	0.75	0.00
Día 19	0.60	0.80	0.33		0.83	0.83	0.00		0.50	0.67	0.33
Día 20	0.83	0.83	0.00		0.86	0.86	0.00		0.71	0.71	0.00
Día 21	1.00	0.83	-0.17		0.75	0.86	0.14		0.75	0.71	-0.05
Día 22	0.88	0.88	0.00		0.89	0.89	0.00		0.78	0.78	0.00
Día 23	0.88	0.88	0.00		0.89	0.89	0.00		0.78	0.78	0.00
Día 24	0.83	0.83	0.00		0.86	0.86	0.00		0.71	0.71	0.00
Día 25	1.00	0.83	-0.17		0.86	0.86	0.00		0.86	0.71	-0.17
Día 26	0.83	0.83	0.00		0.86	0.86	0.00		0.71	0.71	0.00
Día 27	1.00	0.67	-0.33		0.75	0.75	0.00		0.75	0.50	-0.33
Día 28	0.83	0.83	0.00		0.86	0.86	0.00		0.71	0.71	0.00
Día 29	1.00	0.83	-0.17		0.86	0.86	0.00		0.86	0.71	-0.17
Día 30	0.88	0.88	0.00		0.89	0.89	0.00		0.78	0.78	0.00

Fuente: Elaboración Propia.

Los porcentajes adquiridos en la tabla anterior se basan en los datos ubicados en los anexos.

Figura N° 26 Formato empleado para la verificación de salida de materiales

CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES			
Actividades planificadas	9	Fecha	
Actividades realizadas		Supervisor	
% Cumplimiento de actividades			

N°	Actividades planificadas	SI	NO
1	Tener la aprobación de salida de materiales		
2	Verificar la cantidad de herramientas y materiales disponibles para la realización de las actividades		
3	Buscar los materiales necesarios para la actividad en el menor tiempo posible		
4	Comprobar el estado óptimo de los materiales y herramientas		
5	Aseguramiento de los materiales y herramientas en el transporte		
6	Entrega de la lista de materiales al personal técnico del transporte		
7	Encargado del área revisa la salida de los materiales		
8	Autoriza la salida de materiales		
9	Entrega de la lista de materiales al personal técnico del transporte		

Revisado por

Fuente: Elaboración Propia.

Al momento de emplear el check list se verifica que no halla salidas de materiales irregulares sin autorización en la cual se tenga un mayor control de los materiales. Ya que las irregularidades de inexistencia de materiales en físico ocasionan retrasos a las actividades consecuentes por el hecho de volver a reabastecerse. Por consiguiente, al implementar esta medida de verificación, se tendrá una mejor organización en el área de almacén. Por las actividades que se realizan en las noches y madrugadas.

Figura N° 27 Proceso de verificación de materiales.



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en la imagen el encargado del área de almacén supervisa el conteo de los materiales de salida requeridos por el personal técnico para la respectiva obra. A lo que se recurrió para mantener la disciplina en el almacén fue al de establecer fechas específicas de los siguientes meses como solución a mantener el orden en el almacén mediante la aprobación del gerente.

Figura N° 28 Programa de limpieza

ADJ INGENIROS E.I.R.L.

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Atte.

Jose Muñante

Gerente General

RECOMENDACIONES:

1: Los días indicados los trabajadores de turno comenzarán la limpieza de 2:00 pm a 7:pm

2: Esos días dejar las herramientas en la ubicación respectiva de cada uno.

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se muestra la verificación del cumplimiento de las actividades por cada semana realizada, en la cual se aprecia el avance del cumplimiento de las actividades.

2.7.4. Resultados de la Implementación

En este punto se mostrará los datos recopilados y resultados obtenidos luego de la implementación de la metodología PDCA en el almacén de materiales para incrementar la productividad al momento de despacharlos.

Durante las siguientes semanas después de corregir lo que faltaba del cronograma de actividades se puede observar en la siguiente tabla la segunda toma de datos después de implementación.

Como se ve en la siguiente tabla, se observa que el cumplimiento de la aplicación de la metodología PDCA es del 100% conforme a las actividades que se programan para los despachos de ADJ Ingenieros.

Tabla N° 12 Instrumento de levantamiento e información de nivel de cumplimiento de PDCA – Después

Instrumento de levantamiento de información de nivel de cumplimiento de Actividades (Ficha de observación)

Área	Almacén - A.D.J. INGENIEROS	Fecha:	OCTUBRE 2018
		Aprobado	José Huaman

N°	Actividades planificadas	PUNTAJE	OBSERVACIONES
PLANEAR Y HACER			
1	Se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar en el proceso de despacho con la finalidad de estandarizarlas.	3	Se implemento el manual de funciones y responsabilidades del personal según el cargo J.O. (jefe de operaciones) y E.A. (encargado de almacén de almacén)
2	Se determina las causas que influye en los despachos inconformes	3	Mediante el control de los despachos con el formato de logística se identificaron % de productos sin stock y los productos que se dejaron de utilizar.
3	Se desarrolla un plan de capacitación con el personal encargado de despacho	3	No se cuenta con un cronograma de capacitación para personal nuevo y antiguo
4	Se ha realizado algún cambio o modificación en el proceso de despacho	3	Se mantiene la forma estándar del proceso donde el E.A. Acepta, Separa Embala y Despacha mucho más eficiente lo solicitado.
5	Se ha realizado mejoras para ordenar el almacén	3	Se realizó orden y limpieza en el almacén para desocupar espacio

6	Se ha realizado algún control o acomodo tipo ABC de productos por valor	3	Si se realizó el Pareto por proveedor para realizar el acomodo y almacenamiento de los productos en tres categorías (alto valor, medio valor, bajo valor)
7	Implementar un formato de control para los despachos	3	Se requiere mayor control y supervisión paso a paso para evitar confusiones.
8	Hacer un programa de mantenimiento del orden en el almacén	3	Se estableció un cronograma mensualmente con fechas establecidas en la cual pasara inspección el J.O. junto con el G.G.
CONTROLAR Y ACTUAR			
9	Mantener los objetos en espacios adecuados	3	Diariamente se verifica que los materiales y herramientas se encuentren en el lugar correcto.
10	Cumplimiento del programa de mantenimiento del orden en el almacén	3	Se cumple y aprueba el cronograma de inspección de los materiales.
11	Se realiza constantemente checklist de cumplimiento de controles para los despachos	3	Se informa los alcances de cumplimiento al cierre del mes, mas no de estrategias que pudieron ayudar para mejorar los despachos
12	Se encuentran establecidos los incentivos para el personal del almacén por el cumplimiento de mantener ordenado el almacén posterior a la aplicación de la mejora	3	Si se aplicó un incentivo de 20 soles si en las 2 visitas pasada la inspección
EVALUACIÓN - PUNTAJE PROMEDIO			Nivel de cumplimiento de las actividades
0= Deficiente	Total puntaje Alcanzado =	36	100.00%
1 = Insuficiente			
2= Aceptable	Puntaje esperado =	36	
3= Satisfactorio			

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 13 Nivel de cumplimiento de la metodología PDCA

ETAPA DE LA METODOLOGIA PDCA	PUNTAJE ALCANZADO	PUNTAJE ESPERADO	% DE ADECUACIÓN
PLANIFICAR Y HACER	24	24	100.00%
VERIFICAR Y ACTUAR	12	12	100.00%
TOTAL	36	36	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla refleja que ahora si la aplicación es correcta y corre con las etapas posteriores que solicita la metodología PDCA, es decir se identifican los problemas, se tiene claramente

establecido lo que se desea mejorar, el correcto control del almacén, la responsabilidad de mantener limpio y ordenado el almacén, y controlar los materiales que se tiene.

Tabla N° 14 Cuadro de variación de la segunda toma (eficiencia, eficacia, productividad)

	Eficiencia antes	eficiencia toma2	variación		Eficacia antes	Eficacia toma2	Variación		Productividad Antes	Productividad Después toma 2	Variación
Día 1	0.80	1.00	0.25		0.83	0.89	0.07		0.67	0.89	0.33
Día 2	1.00	0.91	-0.09		0.80	0.93	0.16		0.80	0.85	0.06
Día 3	0.83	1.00	0.20		0.86	0.79	-0.08		0.71	0.79	0.11
Día 4	0.88	1.00	0.14		0.89	0.86	-0.03		0.78	0.86	0.10
Día 5	0.60	0.80	0.33		0.83	0.94	0.13		0.50	0.75	0.50
Día 6	0.78	0.88	0.13		0.82	0.79	-0.03		0.64	0.69	0.09
Día 7	0.67	0.78	0.17		0.75	0.86	0.15		0.50	0.67	0.34
Día 8	0.86	0.90	0.05		0.88	0.89	0.02		0.75	0.80	0.07
Día 9	0.80	0.91	0.14		0.83	0.92	0.10		0.67	0.83	0.25
Día 10	0.86	0.80	-0.07		0.78	0.95	0.23		0.67	0.76	0.15
Día 11	0.71	0.80	0.12		0.88	0.91	0.03		0.63	0.72	0.16
Día 12	0.78	0.70	-0.10		0.90	0.92	0.02		0.70	0.64	-0.08
Día 13	0.75	0.89	0.19		0.80	0.86	0.07		0.60	0.76	0.27
Día 14	0.60	0.89	0.48		0.83	0.89	0.07		0.50	0.79	0.58
Día 15	0.67	0.80	0.20		0.86	0.94	0.09		0.57	0.75	0.31
Día 16	0.86	1.00	0.17		0.78	0.89	0.15		0.67	0.89	0.34
Día 17	0.88	1.00	0.14		0.80	0.79	-0.01		0.70	0.79	0.13
Día 18	0.86	0.80	-0.07		0.88	0.91	0.04		0.75	0.73	-0.03
Día 19	0.60	0.78	0.30		0.83	0.91	0.09		0.50	0.71	0.41
Día 20	0.83	0.89	0.07		0.86	0.95	0.10		0.71	0.84	0.18
Día 21	1.00	1.00	0.00		0.75	0.82	0.10		0.75	0.82	0.10
Día 22	0.88	0.91	0.04		0.89	0.92	0.03		0.78	0.83	0.07
Día 23	0.88	1.00	0.14		0.89	0.88	-0.02		0.78	0.88	0.13
Día 24	0.83	0.91	0.09		0.86	0.93	0.09		0.71	0.85	0.19
Día 25	1.00	0.92	-0.08		0.86	0.93	0.08		0.86	0.86	0.00
Día 26	0.83	1.00	0.20		0.86	0.86	0.01		0.71	0.86	0.21
Día 27	1.00	1.00	0.00		0.75	0.89	0.18		0.75	0.89	0.18
Día 28	0.83	0.90	0.08		0.86	0.89	0.04		0.71	0.80	0.12
Día 29	1.00	0.91	-0.09		0.86	0.90	0.05		0.86	0.82	-0.04
Día 30	0.88	0.91	0.04		0.89	0.95	0.07		0.78	0.86	0.11

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 15 Variación de productividad (Pos test)

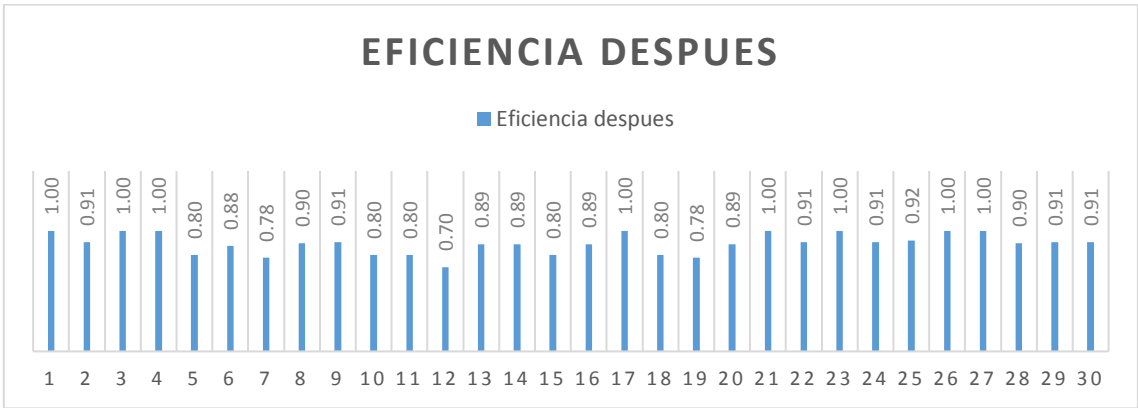
INDICADOR	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7	día 8	día 9	día 10	día 11	día 12	día 13	día 14	día 15	POS TEST
EFICIENCIA	100%	91%	100%	100%	80%	88%	78%	90%	91%	80%	80%	70%	89%	89%	80%	90%
EFICACIA	89%	93%	79%	86%	94%	79%	86%	89%	92%	95%	91%	92%	86%	89%	94%	89%
PRODUCTIVIDAD	89%	85%	79%	86%	75%	69%	67%	80%	83%	76%	72%	64%	76%	79%	75%	80%
	día 16	día17	día 18	día 19	día 20	día 21	día 22	día 23	día 24	día 25	día 26	día 27	día 28	día 29	día 30	
EFICIENCIA	100%	100%	80%	78%	89%	100%	91%	100%	83%	92%	100%	100%	90%	91%	91%	
EFICACIA	89%	79%	91%	91%	95%	82%	92%	88%	93%	93%	86%	89%	89%	90%	95%	
PRODUCTIVIDAD	89%	79%	73%	71%	84%	82%	83%	88%	78%	86%	86%	89%	80%	82%	86%	

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 15 mostrada anteriormente son los resultados finales de la implementación la cual comenzó el 20 de agosto del 2018 hasta el 26 de septiembre, demostrando así según los datos la variación de los resultados despachos con los materiales a los técnicos demostrando en el pos test que la productividad está a un 80% con respecto al pre test.

Como se puede observar en los siguientes gráficos mostrados se detalla las mejoras obtenidas.

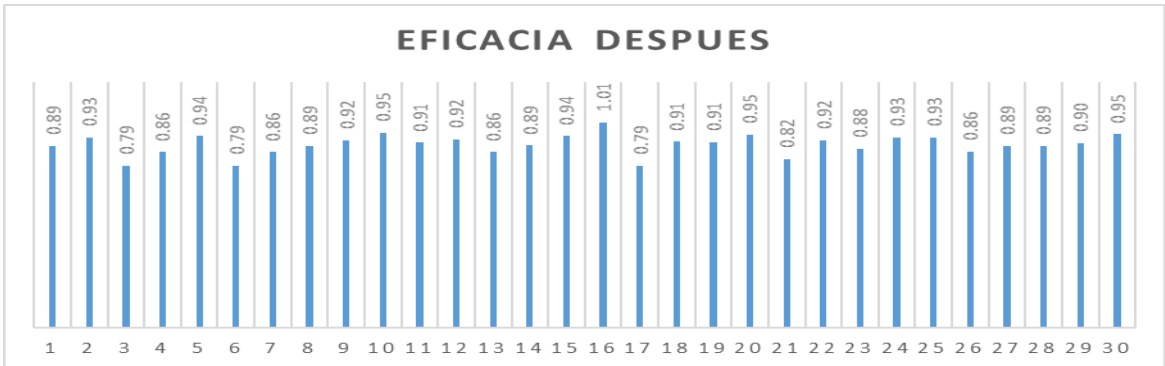
Figura N° 29 Gráfico de la eficiencia (pos test)



Fuente: Elaboración propia.

La figura 27 nos muestra la variación de la eficiencia día tras día a lo que refiere a los despachos en el almacén después de la implementación.

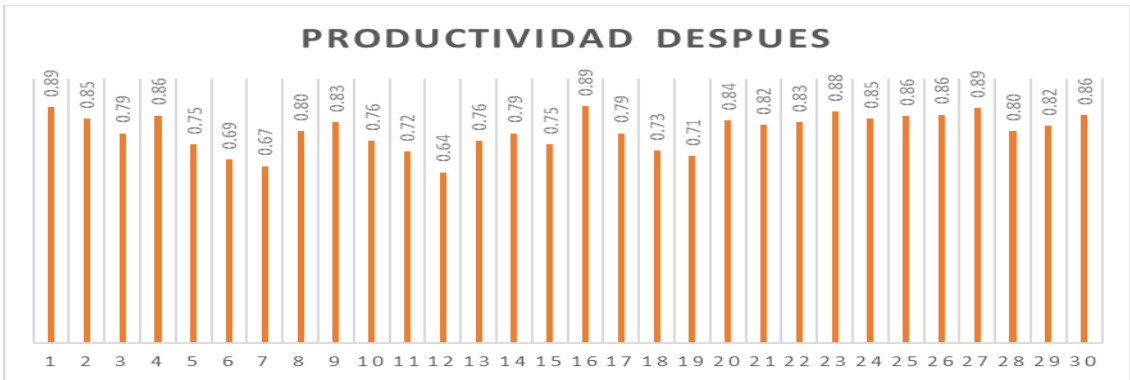
Figura N° 30 Gráfico de la eficacia (Pos test)



Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 28 nos muestra la variación de la productividad día tras día a lo que refiere a los despachos en el almacén después de la implementación.

Figura N° 31 . Gráfico de la productividad (Pos test)

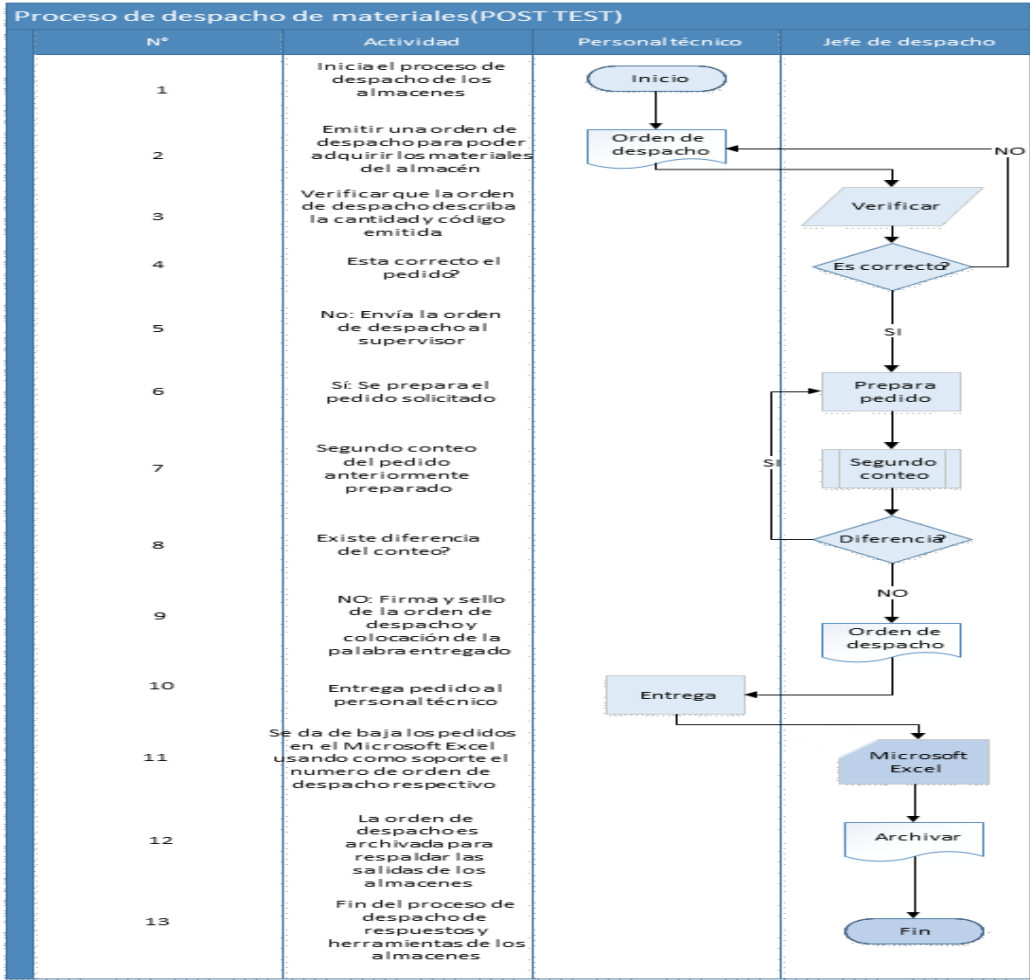


Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la figura 30 se muestra las labores desarrolladas después de la implementación, la cual mediante un mejor control al momento de despachar los materiales se logró reducir en pérdidas monetarias el valor del material.

Se incluyó un segundo control al momento de hacer entrega los materiales al técnico, para el uso correcto de estos comprometiendo a la prestación de algunos de estos o cambios según lo que el cliente requiera.

Figura N° 32 Diagrama de flujo de despachos del almacén (POS TEST)




Fuente: Elaboración propia.

Con ayuda del instrumento de recolección de datos se cuantificó el problema principal en la actualidad, los datos se pueden apreciar a continuación, por cada mes:

Tanto la eficiencia como la eficacia entre los meses abril y mayo 2018 de 30 días son presentadas indicando la existencia de una falta de control en lo que respecta al despacho de los camiones para realizar sus actividades los técnicos.

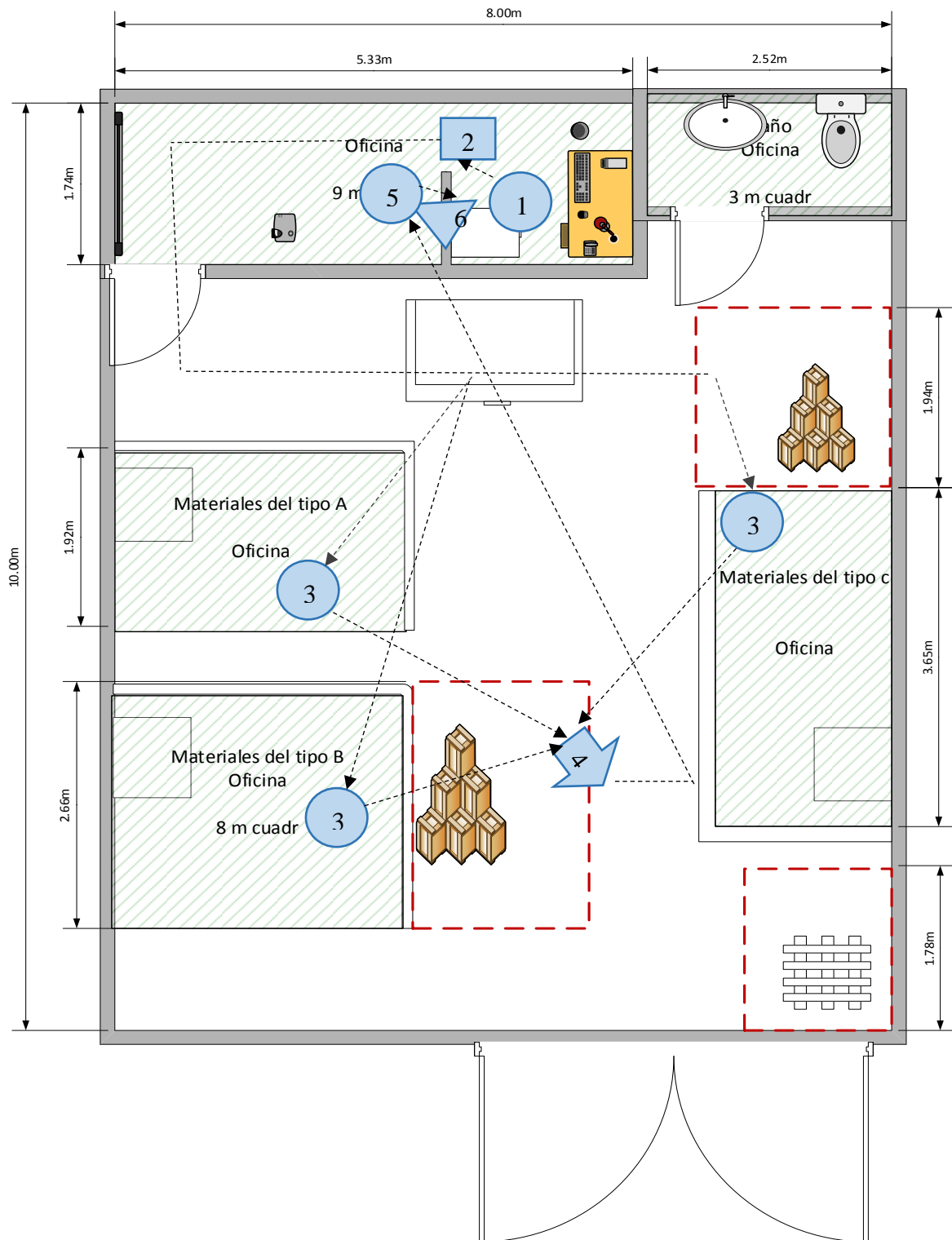
Tabla N° 16DAP del Post test

 INGENIEROS E.I.R.L.		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS				Código	001-2003-SIS-HNeIE	
		Proceso : Despachos de materiales para reparaciones de alumbrado				Elaborado	Dr. Zito	
						Fecha	28 de septiembre del 2011	
SIMBOLO	DESCRIPCION	TOTAL GENERAL					COMENTARIOS	
○	ACTIVIDAD	3						
→	TRASLADO	1						
D	ESPERA	0						
□	INSPECCIÓN	2					TIEMPO TOTAL (minutos)	
▽	ALMACENAMIENTO	1					58	
Pasos	DESCRIPCION	Actividad	Traslado	Espera	Inspección	Almacenamiento	Tiempo	OBSERVACIONES
		○	→	D	□	▽	minutos	
1	Emitir las ordenes de despacho para poder adquirir los materiales del almacén	●	→	D	□	▽	8	Tomar nota de la guía y persona encargada
2	Verificar que las ordenes de despacho describan la cantidad y código emitida.	○	→	D	■	▽	3	
3	Se prepara los pedidos solicitados	●	→	D	□	▽	30	Firma y sello de la orden de despacho y colocación de la palabra entregado.
4	Entrega pedido al personal técnico	○	→	D	□	▽	6	Quedarse con las copias rojas y verdes
5	Se da de baja los pedidos en el Microsoft Excel usando como soporte el numero de orden de despacho	●	→	D	□	▽	10	
6	La orden de despacho es archivada para respaldar las salidas de los almacenes	○	→	D	□	▽	0.5	Separar las guías roja y verde según el archivador
TOTALES		3	1	0	2	1	58	

Fuente: Elaboración propia.

Después de la mejora realizada se puede observar que el despacho de los pedidos se cumple el tiempo establecido por la empresa que es de 60 minutos, es decir 1 hora a lo mucho. En el DAP del post test se agregó una inspección de los materiales por el encargado del almacén con respecto al recuento de estos mismos, para evitar infiltraciones de productos no registrados en la guía.

Figura N° 33 Diagrama de recorrido del post test



Fuente: Elaboración propia.

Una vez librada las áreas que daban en total 7 metros cuadrados de espacio inutilizable se tendrá acceso a las áreas de los diferentes materiales existentes En el almacén cuando se requieran y así agilizar el traslado de estos.

Tabla N° 17 Productividad 30 días ABRIL- MAYO (Pre test)

ADJ Ingenieros E.I.R.L.					ADJ Ingenieros E.I.R.L.					
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -PRE TEST-2018					INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -PRE TEST-2018					
Sistema de almacén de materiales					Sistema de almacén de materiales					
EFICIENCIA	$Valor1 = \frac{\text{Numero de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos cumplidos}} = \frac{NPEC}{TP}$				EFICACIA	Fecha de toma de datos	$VALOR1 = \frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{total de pedidos}} = \frac{NDT}{TP}$			productividad
DIAS	Fecha de toma de datos	PEP	TPE	VALOR1	DIAS		NPEC	TP	valor1	
1	27/04/2018	4	5	0.80	1	27/04/2018	5	6	0.83	0.67
2	28/04/2018	4	4	1.00	2	28/04/2018	4	5	0.80	0.80
3	30/04/2018	5	6	0.83	3	30/04/2018	6	7	0.86	0.71
4	01/05/2018	7	8	0.88	4	01/05/2018	8	9	0.89	0.78
5	02/05/2018	3	5	0.60	5	02/05/2018	5	6	0.83	0.50
6	03/05/2018	7	9	0.78	6	03/05/2018	9	11	0.82	0.64
7	04/05/2018	4	6	0.67	7	04/05/2018	6	8	0.75	0.50
8	05/05/2018	6	7	0.86	8	05/05/2018	7	8	0.88	0.75
9	07/05/2018	4	5	0.80	9	07/05/2018	5	6	0.83	0.67
10	08/05/2018	6	7	0.86	10	08/05/2018	7	9	0.78	0.67
11	09/05/2018	5	7	0.71	11	09/05/2018	7	8	0.88	0.63
12	10/05/2018	7	9	0.78	12	10/05/2018	9	10	0.90	0.70
13	11/05/2018	3	4	0.75	13	11/05/2018	4	5	0.80	0.60
14	12/05/2018	3	5	0.60	14	12/05/2018	5	6	0.83	0.50
15	14/05/2018	4	6	0.67	15	14/05/2018	6	7	0.86	0.57
16	15/05/2018	6	7	0.86	16	15/05/2018	7	9	0.78	0.67
17	16/05/2018	7	8	0.88	17	16/05/2018	8	10	0.80	0.70
18	17/05/2018	6	7	0.86	18	17/05/2018	7	8	0.88	0.75
19	18/05/2018	3	5	0.60	19	18/05/2018	5	6	0.83	0.50
20	19/05/2018	5	6	0.83	20	19/05/2018	6	7	0.86	0.71
21	21/05/2018	6	6	1.00	21	21/05/2018	6	8	0.75	0.75
22	22/05/2018	7	8	0.88	22	22/05/2018	8	9	0.89	0.78
23	23/05/2018	7	8	0.88	23	23/05/2018	8	9	0.89	0.78
24	24/05/2018	5	6	0.83	24	24/05/2018	6	7	0.86	0.71
25	25/05/2018	6	6	1.00	25	25/05/2018	6	7	0.86	0.86
26	26/05/2018	5	6	0.83	26	26/05/2018	6	7	0.86	0.71
27	28/05/2018	3	3	1.00	27	28/05/2018	3	4	0.75	0.75
28	29/05/2018	5	6	0.83	28	29/05/2018	6	7	0.86	0.71
29	30/05/2018	6	6	1.00	29	30/05/2018	6	7	0.86	0.86
30	31/05/2018	7	8	0.88	30	31/05/2018	8	9	0.89	0.78
PRE TEST				0.82					0.84	0.69

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18 Productividad 30 días AGOSTO - SEPTIEMBRE (Pos test)

ADJ Ingenieros E.I.R.L.					ADJ Ingenieros E.I.R.L.					
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -POS TEST (toma 2)-2018					INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -POS TEST (toma 2)-2018					
Sistema de almacén de materiales					Sistema de almacén de materiales					
EFICIENCIA	Valor1= $\frac{\text{Numero de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos cumplidos}} = \frac{NPEC}{TP}$				EFICACIA	Fecha de toma de datos	VALOR1 = $\frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{total de pedidos}} = \frac{NDT}{TP}$			productividad
N° de Obs. (Pedidos entregados)	Fecha de toma de datos	PEP	TPE	VALOR1	N° de Obs. (Pedidos)		NPEC	TP	valor1	
1	27/08/2018	10	10	1.00	1	27/08/2018	10	11	0.89	0.89
2	28/08/2018	10	11	0.91	2	28/08/2018	11	12	0.93	0.85
3	29/08/2018	8	8	1.00	3	29/08/2018	8	10	0.79	0.79
4	30/08/2018	9	9	1.00	4	30/08/2018	9	10	0.86	0.86
5	31/08/2018	8	10	0.80	5	31/08/2018	10	11	0.94	0.75
6	01/09/2018	7	8	0.88	6	01/09/2018	8	10	0.79	0.69
7	03/09/2018	7	9	0.78	7	03/09/2018	9	10	0.86	0.67
8	04/09/2018	9	10	0.90	8	04/09/2018	10	11	0.89	0.80
9	05/09/2018	10	11	0.91	9	05/09/2018	11	12	0.92	0.83
10	06/09/2018	8	10	0.80	10	06/09/2018	10	10	0.95	0.76
11	07/09/2018	8	10	0.80	11	07/09/2018	10	11	0.91	0.72
12	08/09/2018	7	10	0.70	12	08/09/2018	10	11	0.92	0.64
13	10/09/2018	8	9	0.89	13	10/09/2018	9	10	0.86	0.76
14	11/09/2018	8	9	0.89	14	11/09/2018	9	10	0.89	0.79
15	12/09/2018	8	10	0.80	15	12/09/2018	10	11	0.94	0.75
16	13/09/2018	8	8	1.00	16	13/09/2018	8	9	0.89	0.89
17	14/09/2018	8	8	1.00	17	14/09/2018	8	10	0.79	0.79
18	15/09/2018	8	10	0.80	18	15/09/2018	10	11	0.91	0.73
19	17/09/2018	7	9	0.78	19	17/09/2018	9	10	0.91	0.71
20	18/09/2018	8	9	0.89	20	18/09/2018	9	10	0.95	0.84
21	19/09/2018	8	8	1.00	21	19/09/2018	8	10	0.82	0.82
22	20/09/2018	10	11	0.91	22	20/09/2018	11	12	0.92	0.83
23	21/09/2018	9	9	1.00	23	21/09/2018	9	10	0.88	0.88
24	22/09/2018	10	11	0.91	24	22/09/2018	11	12	0.93	0.85
25	24/09/2018	12	13	0.92	25	24/09/2018	13	14	0.93	0.86
26	25/09/2018	11	11	1.00	26	25/09/2018	11	13	0.86	0.86
27	26/09/2018	11	11	1.00	27	26/09/2018	11	12	0.89	0.89
28	27/09/2018	9	10	0.90	28	27/09/2018	10	11	0.89	0.80
29	28/09/2018	10	11	0.91	29	28/09/2018	11	12	0.90	0.82
30	29/09/2018	10	11	0.91	30	29/09/2018	11	12	0.95	0.86
POS TEST (TOMA 2)				0.90					0.89	0.80

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Análisis económico financiero

Se desarrollará el análisis de flujo económico y financiero que aportó el trabajo de investigación luego de la implementación de la metodología PDCA.

Como se muestra el cronograma de actividades en la Tabla 6 a partir del mes de junio se comenzó a implementar la metodología PDCA, la cual tendría como plazo mínimo 1 mes para llevar a cabo las tareas, la empresa debería contar con los siguientes recursos humanos:

1 encargado del proyecto full time

1 especialista encargado del almacén. (full time).

1 supervisor

2 ayudantes

2.7.5.1. Costos

En cuanto a la inversión mínima estimada nos la proporcionará la empresa con un presupuesto máximo de 4500 soles. Esta será mayormente compuesta por la mano de obra y compra de materiales, ya que se renovarían herramientas para la disposición del personal técnico.

2.7.5.2. Caja chica

Los costos de implementación fueron calculados gracias al programa Microsoft Project 2016 en la cual el costo de implementación real se muestra en el siguiente gráfico, la asignación de los recursos se basó en el cronograma de Gantt realizado en el MS Project, se puede apreciar el cronograma en la figura 15.

Tabla N° 19 Costo mano de obra

Nombre	Trabajo real	Costo real	Tasa estándar
Supervisor	2 horas	\$75.00	\$37.50/hora
Encargado del almacén	0.8 horas	\$50.00	\$62.50/hora
Practicante	88 horas	\$1,100.00	\$12.50/hora
Ayudante 1	36 horas	\$855.00	\$23.75/hora
Ayudante 2	28 horas	\$665.00	\$23.75/hora

Fuente: Elaboración Propia

.

En la Tabla 20, nos indica la inversión total realizada en Mano de Obra para la implementación de la metodología PDCA es de S/. 2745.00.

Tabla N° 20 Inversión total realizado en la mejora de la productividad

DESCRIPCIÓN	
Mano de obra	S/. 2745.00
Recursos	S/. 460.80
Total Inversión	S/. 3205.80

Fuente: Elaboración Propia.

Es por ello que la inversión total es de S/. 3205.80.

Figura N° 34 . Costo real

Costo real	Costo de línea base
\$3,205.80	\$4,025.80

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en el gráfico 6, la implementación tuvo un costo real de 3205.80 soles la cual fue inferior al presupuesto aproximado obtenido de 4025.80 soles. El proyecto inicio el 1 de junio de finalizando el lunes 20 de agosto a lo que respecta al a implementación. Para poder determinar el beneficio costo de la implementación de la metodología PDCA se toman en cuenta los siguientes datos:

Tabla N° 21 Análisis beneficio costo de los servicios de alumbrado

ACTIVIDAD	PRECIO UNITARIO s/.	UNIDAD
Reparación de luminaria	S/. 58.07	soles /unidad
Costo de elaboración:	S/. 34.84	soles /unidad
Costo de implementación	S/. 3,205.80	soles /unidad
Día laborables:	8	horas/día
periodo laborable	30	días/mes
año laborable	12	meses/año

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de tener los datos como el precio y costo de los servicios brindados para las reparaciones de alumbrado, el costo de implementación y entre otros se continua a realizar el análisis económico en base a la diferencia de la productividad en promedio de los despachos realizados y después de la implementación en los despachos para las reparaciones de alumbrado. De acuerdo con la tabla N° 21 las respiraciones de luminaria en lo que es el precio de venta y el costo de cada reparación luminaria.

Tabla N° 22 Análisis económico antes y después

Análisis Económico Antes y Después		
Productividad antes	8	despachos /dia
Productividad Despues	11	despachos /dia
Productividad diferencial	3	despachos /dia

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla 22 se puede apreciar que el margen de contribución al incrementar la productividad es de 3 despachos por día. Sin embargo, se puede visualizar mejor en el flujo de caja mostrado a continuación en valor monetario.

Tabla N° 23 Flujo de caja de la mejora

	0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
beneficio		5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17	5226.17
Costo de materiales+MO		-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7	-3135.7
Costo del beneficio (sostenimiento de una herramienta)													
Capacitaciones, auditorias							-350						-350
articulos de cuidado y lim		-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
ayudante 1		-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450	-450
otros		-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70	-70
inversion	-3205.8												
FLUJO DE CAJA	-3205.8	1530.47	1530.47	1530.47	1530.47	1530.47	1180.47	1530.47	1530.47	1530.47	1530.47	1530.47	1180.47

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede apreciar tomando como contante el incremento de ingresos durante los próximos años sería de S/. 1530.47. Recuperando así el capital invertido y obteniendo mucha más utilidad.

Para realizar el VAN se utilizó una tasa $k=39\%$, dado que es el promedio de retorno del concesionario para inversiones en post venta (área de servicio y repuestos). Se utilizará un COK igual a 40% , el cual corresponde a la rentabilidad anual del negocio, y que por lo tanto mensualmente sería de 2.8436% .

Tabla N° 24 VAN, TIR, B/C

VAN	S/.3,431.80
TIR	47%
B/C	1.32

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 24 se puede apreciar que el valor actual neto con una tasa de descuento del dinero en 2.8436% mensualmente de la inversión en este momento es de S/.3431.80. Como es positiva, conviene que realicemos la inversión.

Luego, se determina el análisis costo beneficio para determinar si el proyecto es viable, esto se comprobará con el resultado obtenido del beneficio con la división de los servicios anuales prestados sobre los costos del servicio prestado más el costo del proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; en caso contrario si resulta ser menor que 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$B/C = \frac{62713.98}{50779.786 + 3205.80} = 1.32$$

El resultado del análisis realizado es 1.32 siendo así mayor que 1, por consiguiente, la inversión es viable. También, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.32 soles en los despachos de servicios de reparaciones de alumbrado.

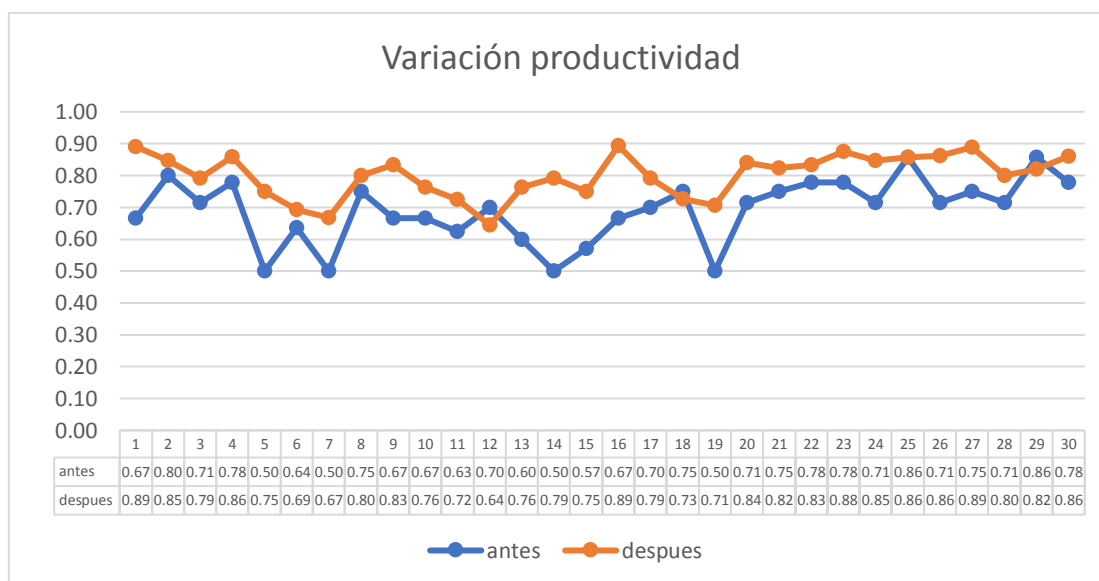
Finalmente, se halla la tasa interna de retorno de esos 12 meses en la cual la TIR sería la tasa de interés promedio que el banco paga por depositar el dinero allí, o sea 47%.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable dependiente: Productividad

Figura N° 35 Diferencia de la Productividad antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia.

Este cuadro refleja la productividad mensual de los periodos de estudio Abril - mayo 2018 y agosto-septiembre 2018.

Tabla N° 25 Cuadro de resultados estadísticos Pre Test y Post Test

	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
Media	0.69	0.80
Mediana	0.71	0.81
Varianza	0.010	0.005
Desviación estándar	0.100	0.068
Mínimo	0.50	0.64
Máximo	0.86	0.89
Rango	0.36	0.25

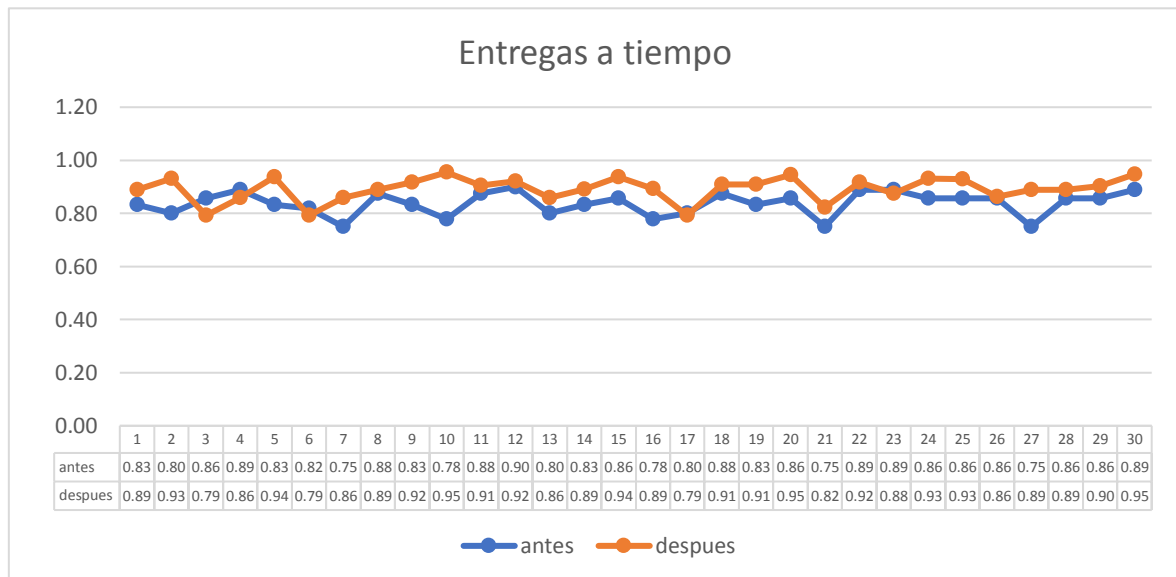
Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se desprende que la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de iluminaria de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. antes de la aplicación de la metodología PDCA en promedio se tenía 0.69 de productividad en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.01, la productividad está por encima de 0.71 entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.36.

Después de la mejora del procedimiento la productividad promedio es de 0.80 de productividad en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.005 la productividad está por encima del 0.81, entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.25.

3.1.2. Variable dependiente: eficacia

Figura N° 36 Diferencia de la Eficacia antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 26 . Cuadro de resultados estadísticos

	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
Media	0.84	0.89
Mediana	0.86	0.90
Varianza	0.002	0.002
Desviación estándar	0.04	0.05
Mínimo	0.75	0.79
Máximo	0.90	0.95
Rango	0.15	0.16

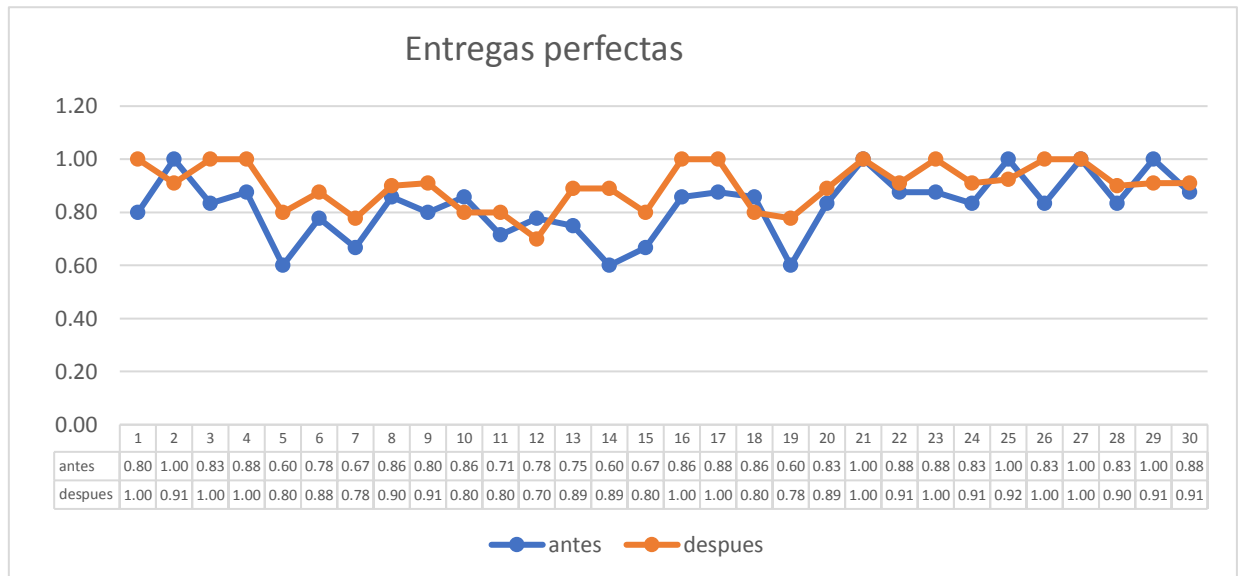
Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se desprende que la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de iluminaria de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. antes de la aplicación de la metodología PDCA en promedio se tenía 0.84 de eficacia en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.002, la eficacia está por encima de 0.86 entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.15.

Después de la mejora del procedimiento la eficacia promedio es de 0.89 de eficacia en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.002, la eficacia está por encima de 0.90, entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.16.

3.1.3. Variable dependiente: eficiencia

Figura N° 37 Diferencia de la Eficiencia antes y después de la mejora



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 27 Cuadro de resultados estadísticos

	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
Media	0.82	0.90
Mediana	0.83	0.90
Varianza	0.014	0.007
Desviación estándar	0.117	0.083
Mínimo	0.60	0.70
Máximo	1.00	1.00
Rango	0.40	0.30

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se desprende que la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de iluminaria de la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L. antes de la aplicación de la metodología PDCA en promedio se tenía 0.82 de eficiencia en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.014, la eficiencia está por encima de 0.83 entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.40.

Después de la mejora del procedimiento la eficiencia promedio es de 0.90 de eficiencia en lo referente a despacho de materiales, con una variabilidad de 0.007, la eficiencia está igual, entre los puntos de despachos de mayor y menor hay una diferencia de 0.30.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Prueba de hipótesis variable dependiente: Productividad

La implementación De la metodología PDCA mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de iluminarias en la Empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

Ho: Los datos provienen de una distribución Normal ($p > 0.05$)

H1: Los datos no provienen de una distribución Normal

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula Ho

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula Ho

Shapiro-Wilk	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
gl	30	30
Sig.	0.042	0.122

De la tabla se observa que la variable productividad el p valor ($\text{sig} < 0.05$) el cuál se rechaza H0, es decir se acepta que los datos no provienen de una distribución normal.

Prueba de hipótesis de Diferencia de Medias

Ho: La aplicación de la metodología PDCA NO mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

H1: La aplicación de la metodología PDCA mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula Ho

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula Ho

Estadísticos de prueba

	PRODUCTIVIDAD DESPUES - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,530 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

Con un nivel de significancia menor que 0.05, se rechaza la H_0 , existe evidencia estadística para aceptar que La aplicación de la metodología PDCA mejora la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

3.2.2. Variable Dependiente- Eficacia

La implementación De la metodología PDCA mejora la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de iluminarias en la Empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

H_0 : Los datos provienen de una distribución Normal ($p > 0.05$)

H_1 : Los datos no provienen de una distribución Normal

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H_0

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H_0

	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
gl	30	30
Sig.	0.015	0.012

De la tabla se observa que la variable eficacia el p valor (sig) < 0.05 el cuál se rechaza H_0 , es decir se acepta que los datos no provienen de una distribución Normal

Prueba de hipótesis de Diferencia de Medias

H_0 : La aplicación de la metodología PDCA NO mejora la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

H_1 : La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5\%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula H_0

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula H_0

Estadísticos de prueba

	EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES
Z	-4,042 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

Con un nivel de significancia menor que 0.05, se rechaza la H_0 , existe evidencia estadística para aceptar que La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficacia en los despachos

de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

3.2.3. Variable dependiente – Eficiencia

La implementación De la metodología PDCA mejora la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de iluminarias en la Empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

Ho: Los datos provienen de una distribución Normal ($p > 0.05$)

H1: Los datos no provienen de una distribución Normal

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5 \%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula Ho

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula Ho

Shapiro-Wilk	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
gl	30	30
Sig.	0.020	0.007

De la tabla se observa que la variable eficacia el p valor ($\text{sig} < 0.05$) el cuál se rechaza H0, es decir se acepta que los datos no provienen de una distribución Normal

Prueba de hipótesis de Diferencia de Medias

Ho: La aplicación de la metodología PDCA NO mejora la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

H1: La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05 = 5 \%$ de margen máximo de error

Regla de decisión: $p \geq \alpha \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula Ho

$P < \alpha \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula Ho

Estadísticos de prueba

	EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-3,234
Sig. asintótica (bilateral)	0.001

Con un nivel de significancia menor que 0.05, se rechaza la Ho, existe evidencia estadística para aceptar que La aplicación de la metodología PDCA mejora la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018.

IV. DISCUSIÓN

Concluido el proceso de implementación en la presente tesis se ha determinado que la aplicación de la Metodología PDCA mejora la productividad los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018, lo cual permitió observar mejoras relevantes en la organización, incluido la eficiencia y la eficacia en el proceso involucrado permitiendo establecer las bases para lograr una mejora continua en la empresa en estudio.

Discusion1:

Mediante el incremento de la productividad se puede apreciar en la tabla 22, que la media de la productividad antes es 0,69 y la media de la productividad después 0,80, con una variación de 0.11 con respecto al pre test lo que significa una variación porcentual de 15.97%. Este resultado es similar al encontrado por Reyes. (2015), en su tesis “Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015”. Su investigación, involucró una serie de forma parte de trabajos previos de la presente tesis porque determinó que, gracias a la implementación de un sistema de control de gestión para el programa nacional de fiscalización de transportes, se pudo incrementar la productividad de mano de obra en 25% y de materiales en 4% (p. 23). Todo lo resaltado en este apartado, concuerda, también, con lo dicho por DAL PONT, J. y AZZARO-PANTEL quienes mencionan que esta metodología puede ser una herramienta efectiva de mejora de la productividad por generar nuevas ideas en la cual se logran implementar (p. 14).

D2

Los resultados de la eficacia se determinaron que en la media de la eficacia antes es de 0.84 y la media de la eficacia después es de 0.89. En el análisis de la eficacia se puede apreciar que existe una variación de 0.05 con respecto al pre test contando así con un incremento de 5.95%, en cuanto a despachos de materiales, este resultado es sostenida por la tesis de GRADOS, R. (2016), en su tesis “Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C.” utilizando la metodología PHVA”. Su investigación, que forma parte de trabajos previos de la presente tesis, Determinó que gracias a la implementación del ciclo de Deming se pudo incrementar la eficacia al obtener una

mayor disponibilidad y rendimiento de los despachos de mercadería (pág. 76). Todo lo resaltado en este apartado, concuerda, también, con lo mencionado por DAL PONT, J. y AZZARO-PANTEL (2017), que hacer de la organización del lugar de trabajo es clave señalar del lugar de trabajo la clave para gestionar el proceso de éxito. (p.59).

D3

Con respecto al resultado de la eficiencia se comprobó que la media de la eficiencia antes es de 0,82 y una media de la eficiencia después es de 0,90, con una variación de 0.08 con respecto al pre test obteniendo un incremento de 9.76%, ello como resultado de la aplicación de la metodología PDCA. Este resultado es proporcionalmente amplificado por CHIPANA, A. y GALLARDO, M (2017), en su tesis “Implementación de Mejora Continua utilizando la Metodología PHVA en la empresa TASAMI S.A.C”. Su investigación formo parte como trabajos previos de la presente tesis. Porque determinó que gracias a la implementación de la metodología PDCA, se pudo incrementar la eficiencia en un 90.62% dentro de la empresa Tasami. (pág. 25). Todo lo mencionado en este apartado, concuerda, también, con el punto de vista de DAL PONT, J. y AZZARO-PANTEL (2017), que describe en si la relación desde un punto de vista en estado óptimo donde se puede generar la mayor cantidad con el nivel de recursos que se dispone siendo así más eficiente un proceso (p.170).

V. CONCLUSIONES

Para mejorar la productividad se proyectaron objetivos de reducir materiales sin uso alguno en el área de almacén, controlar el proceso de despacho de salida, y de contar con un ambiente laborable limpio y ordenado, los resultados fueron los siguientes el tiempo empleado de separar los materiales ahora cumple con el estándar para el despacho con un incremento en la productividad de 3 despachos por día y con la implementación de hojas de verificación, mediante la implementación de la metodología PDCA ,con la evaluación de la auditoria en un 9% el área se encuentra limpia y en orden ,todas estas mejoras planificadas se obtuvo un incremento en la productividad en la empresa ADJ Ingenieros E.I.R.L.

Las mejoras implementan a mejorar la eficiencia en los despachos de materiales para reparaciones luminarias fue de 9.73% , comprobándose con el análisis estadístico que permitió probar la hipótesis en la prueba de estadística de Wilcoxon, en la cual nos dio un valor de $p < 0.05$, indicando que la eficiencia después de la implementación es mayor a la eficiencia antes de ello, resultados que permiten inferir que cuando se procede a implementar mejoras en base al análisis técnico de la problemática y se materializa esto desde una perspectiva de mejora es posible lograr mejorar significativamente en los objetivos propuestos, se realizó capacitaciones para un correcto manejo de las instalaciones para mantenerlas limpias y ordenados empleando cronogramas de limpieza supervisadas por el gerente en dos fechas por conveniencia y esto puede darse en cualquier tipo de empresa incluso en las MYMES.

Las mejoras implementan a mejorar la eficacia en los despachos de materiales para reparaciones luminarias fue de 5.95%, comprobándose con el análisis estadístico que permitió probar la hipótesis en la prueba de estadística de Wilcoxon, en la cual nos dio un valor de $p < 0.05$, indicando que la eficacia después de la implementación es mayor a la eficacia antes de ello, esto se debió que se realizó una mejora continua en el despacho de materiales en el tiempo establecido por la empresa, resultados que permiten inferir que cuando se procede a implementar mejoras en base al análisis técnico de la problemática y se materializa esto desde una perspectiva de mejora es posible lograr mejorar significativamente en los objetivos propuestos, y esto puede darse en cualquier tipo de empresa incluso en las MYMES.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación, se proceden a detallar los estudios posteriores que se recomienda al concesionario llevar a cabo para futuras propuestas de mejora:

- Se recomienda realizar procesos de mejora continua consecuentemente para detectar nuevos problemas a medida avanza el tiempo, para furos incrementos de actividades con el personal y así mantener la productividad conforme aumenten las actividades en el despacho. Mediante el BLOG de (La Nueva ISO 9001:2015 y el Círculo de Deming .2013, Párr. 1), indica que: el ciclo PHVA, es una guía en el cual se usa para realizar una mejora continua en la empresa mediante una gestión de calidad, donde se utilizara cuatro pasos, como son: planear, hacer, verificar, actuar. El PHVA es una técnica que brinda mejoras efectivas en los procesos de la empresa haciendo que sean competitivos en el mercado, reduciendo costos y aumentando la productividad. De esta manera se puede optimizar la producción y aumento en la rentabilidad de la empresa.
- Se recomienda aplicar otras herramientas de gestión de inventarios para controlar las compras realizadas de los distintos proveedores que se tienen, para obtener materiales de calidad y proveedores confiables.
- Con respecto a la eficacia es recomendable seguir manteniendo el área ordenada para una manipulación correcta de los materiales ya almacenados: también registrando los productos que van saliendo del almacén para un correcto control de los materiales. Además de seguir con las capacitaciones, para el desarrollo de los trabajadores. De esta manera se incrementará la productividad y se podrán cumplir con la demanda proyectada

VII. REFERENCIAS

- Adalvert, J. et al. (2016). *5S para la mejora continua*. España: Editorial Cims Midac. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=uOAIDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=5s&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjQlO2fv_TaAhWfuVMKHZgsB7AQ6AEILDAB#v=onepage&q&f=false
ISBN 978-84-8411-221-1
- Andina. (2 de abril de 2018). Pymes exportadoras lograrán reducir costos logísticos en 30%. ANDINA. Recuperado de <http://andina.pe/agencia/noticia-pymes-exportadoras-lograran-reducir-costos-logisticos-30-705089.aspx>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. 4ª ed. Colombia: Pearson Educación. ISBN 9789586993098
- Biasca, R. (2011). *Productividad: Un enfoque integral del tema*. Buenos Aires: EDICIONES MACCHI. ISBN 9505370458
- Cajas, J. et al. (2016). *Propuesta de mejora de la cadena de abastecimiento en la etapa de recepción de materiales del proceso productivo de una empresa minera de la zona norte del país*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/622098/5/cajas_zj.pdf
- Carro, R. y González, D. (2012). *Administración de la calidad total*. Madrid: Universidad Nacional de Mar de la Plata. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf
- Chase, R. y Jacobs, F. (2013). *Administración de operaciones*. 13ª ed. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. ISBN 9786071510044
- Chipana, A. y Gallardo, M. (2017). *Implementación de Mejora Continua utilizando la Metodología PHVA en la empresa TASAMI S.A.C*. Lima: Universidad San Martín de Porres. Recuperado de http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20132_2.pdf
- Ituser Tech &Business. (2019). Como mejorar la productividad en el almacén: El ejemplo de General Cavi. *Revista Ituser Tech &Business*. España. Recuperado de <https://www.ituser.es/casos-de-exito/2019/02/como-mejorar-la-productividad-en-el-almacen-el-ejemplo-de-general-cavi>
- Cuelles, J. (2013). *Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. ISBN 97860770706513

- Dal Pont, J. Y Pantel, A. (2014). *New Approaches in the Process Industries: The Manufacturing Plan of the Future*. Wiley.
ISBN 9781848215788
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
ISBN 8487189229
- Diez, O. y Mejía, E. (2015). *Diseño de una mejora continua en el área de operaciones de la empresa Courier enlace correos s.a., utilizando la metodología PHVA*. Lima: Universidad de San Martín de Porres. Recuperado de http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/proy_diezcanseco-mejia.pdf
- Escalante, J. (2016). *El Don Excelente Y La Empresa Excelente*. Bloomington: Palibrio.
ISBN 9781506511399
- Foroohar, R. (29 de enero de 2018). Davos recovery edition. FT. Com.The Financial Times Limited. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/2009054840?accountid=37408>
- Gestión. (13 de marzo de 2018). Las empresas deben tener responsabilidad social desde sus inicios, ¿por qué? GESTION. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/management-empleo/empresas-deben-responsabilidad-social-inicios-229241>
- Gestión. (1 de marzo de 2018). *Ministra Lienneke Schol: Industria peruana crecerá 3.7% este año*. GESTION. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/ministra-lienneke-schol-industria-peruana-crecera-3-7-ano-228403>
- González, G. (2018). Challenges faced by Engineering Schools regarding Economic Growth and Employability. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería*. 26(1), 2-5.
ISSN 0718-3291.
- Gonzales, C., Domingo, R. Y Sebastián, M. (2013). *Técnicas de Mejora de la Calidad*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
ISBN: 978-84-362-6641-2
- Grados, R. (2016). *Implementación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área logística de la Empresa de Confecciones Kuyu S.A.C*. Lima: Universidad César Vallejo. 2016. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3090>
- GreyOrange. (13 de marzo de 2018). GreyOrange presenta el Butler PickPal con IA para revolucionar el despacho autónomo de pedidos en centros de logística. *PR Newswire En español (South América)* ProQuest Central.

- Grupo de Diarios América. (6 de marzo de 2018). FMI pide al país reducir nivel de informalidad. Repositorio ProQuest Central. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/2010753411?accountid=37408>
- Gutierrez, Humberto. (2010). *Calidad total y productividad*. Tercera Edición. México: McGrillHil Educación. ISBN. 978-607-15-0315-2.
- Hernández, R. et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. México: McGraw-Hill. ISBN 9781456223960
- Huertas, R. y Dominguez, R. (2015). *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=Mv1SDAAAQBAJ&pg=RA1-PA60&dq=factores+internos+y+externos+de+la+productividad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjfl8T-tpnbAhUlXVkKHxVAChsQ6AEIKzAB#v=onepage&q&f=false> ISBN 9788447539147
- ISO 9001 2015. (22 de enero de 2016). ISO 9001 2015 ¿Qué diferencia hay entre proceso y procedimiento? Ginebra: ISO2015. Recuperado de <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/01/iso-9001-2015-diferencia-proceso-procedimiento/>
- López, F. (2013). *La gestión de calidad en educación*. 5.ª ed. Madrid: La Muralla. ISBN 8471336316
- Lopez, J. (2013). *+Productividad*. España: Palibrio. ISBN 9781463374792
- López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. España: FC Editorial. ISBN 9788416671090
- Llontop, J. (2017). *Aplicación del Método kaizen para mejorar la Productividad en el proceso de entrega de productos del área de Distribución de la empresa Backus & Johnston S.A.A.* Lima: Universidad César Vallejo. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11209>
- Manene, L. (28 de julio del 2011). *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*. México: Manene, L. Recuperado de http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/EA/AM/07/Los_diagramas_de_flujo_su_definicion_objetivoventajas_elaboracion_fase.pdf
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. 4ª ed. USA: Wiley. ISBN 9781118705148
- Montiel, C. (2014). *Análisis y Propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de línea blanca utilizando la metodología Kaizen*. Lima: Universidad Iberoamericana. Disponible en:

https://www.academia.edu/29224955/ANALISIS_Y_PROPOSICION_DE_MEJORA_DEL_PROCESO_DE_MANUFACTURA_DE_PRODUCTOS_DE_LINEA_BLANCA_UTILIZANDO_LA_METODOLOGIA_KAIZEN

Mora, L. (2016). *Indicadores de la gestión logística*. 2ª ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. ISBN 9789587712186

El Economista. (22 de febrero de 2018). MTC modernizará el puerto de Ilo para mejorar su productividad. *elEconomista América*. Recuperado de <http://www.eleconomistaamerica.pe/economia-eAm-peru/noticias/8958561/02/18/MTC-modernizara-el-puerto-de-Ilo-para-mejorar-su-productividad.html>

Navas, D. Y Romero, C. (2015). *Aplicación de la herramienta 5S y de la metodología PDCA en la administración del inventario de un almacén de repuestos en una empresa productora de detergente, 2015*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30257>

OIT. Informe VI. *La promoción de empresas sostenibles*. Ginebra: 2007. 210 pp. ISBN 9789223181437

Pérez, C. (2014). *Análisis y propuesta de mejora del proceso de manufactura de productos de Línea Blanca utilizando la metodología Kaizen, 2014*. México D.F: Universidad Iberoamericana. Disponible en: <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015814/015814.pdf>

Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad: manual práctico*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. ISBN 9789223059019

Ramírez, E. (2014). *Diseño de la investigación del Kaizen como herramienta del Toyotismo, Aplicado a la Reducción de reclamos en una Industria de Tubos de Acero, 2014*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3080_IN.pdf

Reyes, M. (2015). *Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015. Recuperado de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/181/reyes_lm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Robbins, S. y Coulter, M. (2010). *Administración*. 10ª ed. México: Pearson Education. ISBN 9786074423884

Tasayco, G. (2015). *Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario automotriz*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6187/TASAYCO>

_GABRIELA_ANALISIS_MEJORA_CAPACIDAD_ATENCION.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación*. 2^a ed. Lima: San Marcos E.I.R.L.
ISBN 978612302878

WEF. (septiembre, 2018). The Global Competitiveness Report 2017–2018. Geneva: *World Economic Forum de Klaus Schwab*. Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>
ISBN-13: 978-1-944835-11-8

VIII. ANEXOS

Anexo N° 2 Alternativa de solución

SOLUCIÓN	CRITERIOS*				TOTAL
	DURABILIDAD	ECONÓMICO	TIEMPO DE APLICACIÓN	FACILIDAD	
Aplicación de ABC	3	5	3	1	12
Aplicación de Lean Office	5	1	1	3	10
PDCA	3	3	3	5	14
5s	5	3	3	1	12
Gestión de inventarios	3	1	3	3	10

* 1= poco; 3= medio; 5= bastante

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 3 Manual de metodología PDCA pagina1



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Etapas de la metodología PDCA

Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento de la calidad buscando una disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales. El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones. Las etapas de la mejora continua son:

1. Planear: Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar.
2. Hacer: Se realizan los cambios para implementar la mejora propuesta
3. Verificar: Se realiza un período de prueba para verificar el correcto funcionamiento de la mejora.
4. Actuar: Se realiza un estudio de los resultados obtenidos y se comparan con el funcionamiento de las actividades, antes de haber sido implementada la mejora.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 5 Recolección de datos de eficiencia y eficacia de 30 días entre los meses de abril- mayo

ADJ Ingenieros E.I.R.L.										ADJ Ingenieros E.I.R.L.									
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -PRE TEST-2018										INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -PRE TEST-2018									
Sistema de almacén de materiales										Sistema de almacén de materiales									
EFICIENCIA	$Valor1=\frac{Número\ de\ pedidos\ entregados\ perfectos}{Total\ pedidos\ cumplidos}=\frac{NPEC}{TP}$									$VALOR1=\frac{N^o\ de\ despachos\ cumplidos\ a\ tiempo}{total\ de\ pedidos}=\frac{NDT}{TP}$									Productividad
DIAS	Fecha de toma de datos	PEP	TPE	VALOR1		EFICACIA		Fecha de toma de datos	NPEC	TP	valor1								
1	27/04/2018	4	5	0.80		1		27/04/2018	5	6	0.83		0.67						
2	28/04/2018	4	4	1.00		2		28/04/2018	4	5	0.80		0.80						
3	30/04/2018	5	6	0.83		3		30/04/2018	6	7	0.86		0.71						
4	01/05/2018	7	8	0.88		4		01/05/2018	8	9	0.89		0.78						
5	02/05/2018	3	5	0.60		5		02/05/2018	5	6	0.83		0.50						
6	03/05/2018	7	9	0.78		6		03/05/2018	9	11	0.82		0.64						
7	04/05/2018	4	6	0.67		7		04/05/2018	6	8	0.75		0.50						
8	05/05/2018	6	7	0.86		8		05/05/2018	7	8	0.88		0.75						
9	07/05/2018	4	5	0.80		9		07/05/2018	5	6	0.83		0.67						
10	08/05/2018	6	7	0.86		10		08/05/2018	7	9	0.78		0.67						
11	09/05/2018	5	7	0.71		11		09/05/2018	7	8	0.88		0.63						
12	10/05/2018	7	9	0.78		12		10/05/2018	9	10	0.90		0.70						
13	11/05/2018	3	4	0.75		13		11/05/2018	4	5	0.80		0.60						
14	12/05/2018	3	5	0.60		14		12/05/2018	5	6	0.83		0.50						
15	14/05/2018	4	6	0.67		15		14/05/2018	6	7	0.86		0.57						
16	15/05/2018	6	7	0.86		16		15/05/2018	7	9	0.78		0.67						
17	16/05/2018	7	8	0.88		17		16/05/2018	8	10	0.80		0.70						
18	17/05/2018	6	7	0.86		18		17/05/2018	7	8	0.88		0.75						
19	18/05/2018	3	5	0.60		19		18/05/2018	5	6	0.83		0.50						
20	19/05/2018	5	6	0.83		20		19/05/2018	6	7	0.86		0.71						
21	21/05/2018	6	6	1.00		21		21/05/2018	6	8	0.75		0.75						
22	22/05/2018	7	8	0.88		22		22/05/2018	8	9	0.89		0.78						
23	23/05/2018	7	8	0.88		23		23/05/2018	8	9	0.89		0.78						
24	24/05/2018	5	6	0.83		24		24/05/2018	6	7	0.86		0.71						
25	25/05/2018	6	6	1.00		25		25/05/2018	6	7	0.86		0.86						
26	26/05/2018	5	6	0.83		26		26/05/2018	6	7	0.86		0.71						
27	28/05/2018	3	3	1.00		27		28/05/2018	3	4	0.75		0.75						
28	29/05/2018	5	6	0.83		28		29/05/2018	6	7	0.86		0.71						
29	30/05/2018	6	6	1.00		29		30/05/2018	6	7	0.86		0.86						
30	31/05/2018	7	8	0.88		30		31/05/2018	8	9	0.89		0.78						
PRE TEST										0.82				0.84	0.69				

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 6 Recolección de datos de eficiencia y eficacia de 30 días entre los meses de julio y agosto (toma 1)

ADJ Ingenieros E.I.R.L.					ADJ Ingenieros E.I.R.L.				
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN - POS TEST (toma 1)-2018					INSTRUMENTO DE MEDICIÓN - POS TEST (toma 1)-2018				
Sistema de almacén de materiales					Sistema de almacén de materiales				
EFICIENCIA	$VALOR1 = \frac{Pedidos\ entregados\ perfectos}{Total\ pedidos\ entregados} = \frac{PEP}{TPE}$			EFICACIA	Fecha de toma de datos	$Valor1 = \frac{Numero\ de\ pedidos\ entregados\ completos}{Total\ pedidos} = \frac{NPEC}{TP}$			Productividad
N° de Obs. (Pedidos entregados)	Fecha de toma de datos	PEP	TPE	VALOR1		N° de Obs. (Pedidos)	NPEC	TP	
1	03/07/2018	9	9	1.00	1	03/07/2018	9	10	0.90
2	05/07/2018	9	10	0.90	2	05/07/2018	10	11	0.88
3	06/07/2018	9	10	0.93	3	06/07/2018	10	11	0.88
4	07/07/2018	6	10	0.60	4	07/07/2018	10	10	1.03
5	09/07/2018	6	11	0.55	5	09/07/2018	11	12	0.92
6	10/07/2018	8	12	0.67	6	10/07/2018	12	12	1.04
7	11/07/2018	9	12	0.75	7	11/07/2018	12	13	0.94
8	12/07/2018	5	9	0.56	8	12/07/2018	9	9	1.02
9	13/07/2018	5	10	0.50	9	13/07/2018	10	10	1.03
10	16/07/2018	5	10	0.50	10	16/07/2018	10	11	0.94
11	18/07/2018	6	12	0.50	11	18/07/2018	12	13	0.96
12	20/07/2018	8	13	0.62	12	20/07/2018	13	13	1.00
13	21/07/2018	7	10	0.70	13	21/07/2018	10	11	0.88
14	23/07/2018	4	7	0.60	14	23/07/2018	7	9	0.71
15	24/07/2018	8	9	0.92	15	24/07/2018	9	11	0.83
16	26/07/2018	7	10	0.68	16	26/07/2018	10	12	0.90
17	27/07/2018	9	11	0.79	17	27/07/2018	11	12	0.93
18	30/07/2018	8	11	0.73	18	30/07/2018	11	12	0.92
19	04/08/2018	9	10	0.93	19	04/08/2018	10	11	0.86
20	05/08/2018	9	10	0.93	20	05/08/2018	10	11	0.91
21	06/08/2018	7	9	0.78	21	06/08/2018	9	11	0.84
22	07/08/2018	5	5	1.00	22	07/08/2018	5	8	0.60
23	08/08/2018	6	10	0.62	23	08/08/2018	10	11	0.89
24	09/08/2018	6	9	0.67	24	09/08/2018	9	10	0.89
25	10/08/2018	7	9	0.81	25	10/08/2018	9	10	0.88
26	11/08/2018	5	5	0.94	26	11/08/2018	5	9	0.56
27	12/08/2018	8	9	0.92	27	12/08/2018	9	10	0.84
28	13/08/2018	8	11	0.73	28	13/08/2018	11	12	0.89
29	14/08/2018	9	9	1.04	29	14/08/2018	9	10	0.88
30	15/08/2018	6	8	0.72	30	15/08/2018	8	10	0.83
POS TEST (TOMA 1)				0.75		0.89			0.66

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 7 Recolección de datos de eficiencia y eficacia de 30 días entre los meses de agosto y septiembre (toma 2)

ADJ Ingenieros E.I.R.L.						ADJ Ingenieros E.I.R.L.					
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -POS TEST (toma 2)-2018						INSTRUMENTO DE MEDICIÓN -POS TEST (toma 2)-2018					
Sistema de almacén de materiales						Sistema de almacén de materiales					
EFICIENCIA	Valor1= $\frac{\text{Número de pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos cumplidos}} = \frac{NPEC}{TP}$					EFICACIA	VALOR1 = $\frac{N^{\circ} \text{ de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{total de pedidos}} = \frac{NDT}{TP}$				
N° de Obs. (Pedidos entregados)	Fecha de toma de datos	PEP	TPE	VALOR1		N° de Obs. (Pedidos)	Fecha de toma de datos	NPEC	TP	valor1	Productividad
1	27/08/2018	10	10	1.00		1	27/08/2018	10	11	0.89	0.89
2	28/08/2018	10	11	0.91		2	28/08/2018	11	12	0.93	0.85
3	29/08/2018	8	8	1.00		3	29/08/2018	8	10	0.79	0.79
4	30/08/2018	9	9	1.00		4	30/08/2018	9	10	0.86	0.86
5	31/08/2018	8	10	0.80		5	31/08/2018	10	11	0.94	0.75
6	01/09/2018	7	8	0.88		6	01/09/2018	8	10	0.79	0.69
7	03/09/2018	7	9	0.78		7	03/09/2018	9	10	0.86	0.67
8	04/09/2018	9	10	0.90		8	04/09/2018	10	11	0.89	0.80
9	05/09/2018	10	11	0.91		9	05/09/2018	11	12	0.92	0.83
10	06/09/2018	8	10	0.80		10	06/09/2018	10	10	0.95	0.76
11	07/09/2018	8	10	0.80		11	07/09/2018	10	11	0.91	0.72
12	08/09/2018	7	10	0.70		12	08/09/2018	10	11	0.92	0.64
13	10/09/2018	8	9	0.89		13	10/09/2018	9	10	0.86	0.76
14	11/09/2018	8	9	0.89		14	11/09/2018	9	10	0.89	0.79
15	12/09/2018	8	10	0.80		15	12/09/2018	10	11	0.94	0.75
16	13/09/2018	8	8	1.00		16	13/09/2018	8	9	0.89	0.89
17	14/09/2018	8	8	1.00		17	14/09/2018	8	10	0.79	0.79
18	15/09/2018	8	10	0.80		18	15/09/2018	10	11	0.91	0.73
19	17/09/2018	7	9	0.78		19	17/09/2018	9	10	0.91	0.71
20	18/09/2018	8	9	0.89		20	18/09/2018	9	10	0.95	0.84
21	19/09/2018	8	8	1.00		21	19/09/2018	8	10	0.82	0.82
22	20/09/2018	10	11	0.91		22	20/09/2018	11	12	0.92	0.83
23	21/09/2018	9	9	1.00		23	21/09/2018	9	10	0.88	0.88
24	22/09/2018	10	11	0.91		24	22/09/2018	11	12	0.93	0.85
25	24/09/2018	12	13	0.92		25	24/09/2018	13	14	0.93	0.86
26	25/09/2018	11	11	1.00		26	25/09/2018	11	13	0.86	0.86
27	26/09/2018	11	11	1.00		27	26/09/2018	11	12	0.89	0.89
28	27/09/2018	9	10	0.90		28	27/09/2018	10	11	0.89	0.80
29	28/09/2018	10	11	0.91		29	28/09/2018	11	12	0.90	0.82
30	29/09/2018	10	11	0.91		30	29/09/2018	11	12	0.95	0.86
POS TEST (TOMA 2)					0.90						0.89
											0.80


Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 8 Listado de selección de materiales


 INGENIEROS E.I.R.L		Formato de selección de materiales	
items o Materiales	Cantidad	Disposicion Preliminar	Disposicion Final
Sillas de madera	3	Eliminar del area	Eliminar
tapete de carro	2	Verificar estado	Eliminar
Residuos de Film adhesivo	18	Eliminar del area	Eliminar
Archivos	5	Eliminar del area	Dejar en su lugar
Pallet e madera	2	Eliminar del area	Eliminar
Cascos	7	Eliminar del area	Dejar en su lugar
Tornillos (A,B,C,D)	56	Eliminar del area	Dejar en su lugar
Caja de herramientas	3	Dejar en su lugar	Inspeccionar
Trapos y toallas de mano	6	Eliminar del area	Eliminar
Guantes	4	Dejar en su lugar	Dejar en su lugar
Lentes	1	Dejar en su lugar	Dejar en su lugar
Tachos	2	Eliminar del área	Dejar en su lugar

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 9 Precios y costos relativos

 INGENIEROS E.I.R.L		TABLA REFRENCIAL DE PRESUPUESTOS Y COTIZACIÓN -x mes 2018			
CÓDIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL	COSTO UNITARIO
M1	Cambio de lampara	c/u	S/. 19.35	S/. 2,321.42	S/. 7.74
M2	cambio de luminaria	c/u	S/. 43.56	S/. 4,965.79	S/. 17.42
M3	Reparación de luminaria	c/u	S/. 58.07	S/. 17,420.55	S/. 23.23
M4	Cambio de fotocontrol	c/u	S/. 14.51	S/. 87.05	S/. 5.80
M5	Cambio de equipo de control	c/u	S/. 19.35	S/. 2,765.77	S/. 7.74
M6	Cambio de acometida en poste y luminaria	c/metro	S/. 58.07	S/. 464.55	S/. 23.23
M7	Reemplazo de reflectores en escenarios deportivos	c/u	S/. 77.41	S/. 1,393.45	S/. 30.97
M8	Regulación de reflectores en escenarios deportivos	c/u	S/. 58.07	S/. 871.03	S/. 23.23
M9	Reparación de equipo de control automatico	c/u	S/. 77.41	S/. 774.14	S/. 30.97
M10	Limpieza de luminarias en el poste	c/u	S/. 38.69	S/. 5,531.53	S/. 15.48

Fuente: Elaboración propia.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS DESPACHOS DE MATERIALES PARA REPARACIONES DE LUMINARIAS EN LA EMPRESA ADJ INGENIEROS E.I.R.L., LIMA, 2018", de la estudiante HUAMANCOLI ULLOA, JOANNA MARIA ; tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 24 de febrero del 2020



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo N° 10 Porcentaje de similitud

Feedback Studio - Mozilla Firefox

https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=8&student_user=1&u=1074871561&o=1254828432&lang=es

feedback studio

Joanna Huamancoli revisiones

Resumen de coincidencias

24 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	10 %
2	Entregado a Universida...	9 %
3	repositorioacademico...	1 %
4	www.expotextilnews.c...	<1 %
5	creativecommons.org	<1 %
6	docplayer.es	<1 %
7	www.usmp.edu.pe	<1 %
8	Entregado a Universida...	<1 %
9	www.asppor.org.pe	<1 %
10	www.gestiopolis.com	<1 %
11	es.scribd.com	<1 %
12	sistemas-tania.blogspo...	<1 %
13	repositorio.ucsg.edu.ec	<1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

HUAMANCOLI ULLOA, Joanna María

ASESOR:

Mg. Percy Sixto Sunohara Ramirez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2018

Página: 1 de 120

Número de palabras: 35297

High Resolution

Text-only Report

Activado

10:08 p. m.

23/02/2020



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Huamancoli Ulloa Joanna Maria

D.N.I. : 72200178

Domicilio : Mz. G Lt. 3 Asoc. Viv. Residencial San Francisco

Teléfono : Fijo : 4846489 Móvil : 988650172

E-mail : joannamhu@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniera Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Huamancoli Ulloa Joanna Maria

Título de la tesis:

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018

Año de publicación : 2020

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 15/03/2020



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Joanna Maria Huamancoli Ulloa

INFORME TITULADO:

Aplicación de la metodología PDCA para mejorar la productividad en los despachos de materiales para reparaciones de luminarias en la empresa ADJ ingenieros E.I.R.L., Lima, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 16/01/2019

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN